

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
Centro de Ciências Sociais Aplicadas – CCSA
Curso de Administração – CADM

**PROCESSO DECISÓRIO FRENTE AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NO
CONTEXTO DE MUDANÇA DE CENÁRIOS E DE CONFLITOS DE
AGÊNCIA: O CASO SAMARCO**

FRANCISCO IALYSON FELIPE VASQUES

João Pessoa
Outubro, 2018

FRANCISCO IALYSON FELIPE VASQUES

PROCESSO DECISÓRIO FRENTE AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NO
CONTEXTO DE MUDANÇA DE CENÁRIOS E DE CONFLITOS DE AGÊNCIA: O
CASO SAMARCO.

Trabalho de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de bacharel em Administração, pelo Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal da Paraíba / UFPB.

Professora Orientadora: Ana Lúcia de Araújo Lima Coelho

João Pessoa
Outubro, 2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

V335p Vasques, Francisco Ialyson Felipe.

PROCESSO DECISÓRIO FRENTE AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO
NO CONTEXTO DE MUDANÇA DE CENÁRIOS E DE CONFLITOS DE
AGÊNCIA: O CASO SAMARCO / Francisco Ialyson Felipe
Vasques. - João Pessoa, 2018.

35 f. : il.

Orientação: Ana Lúcia de Araújo Lima Coelho.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Processo Decisório. 2. Conflitos de Agência. 3.
Planejamento Estratégico. 4. Samarco. I. Coelho, Ana
Lúcia de Araújo Lima. II. Título.

UFPB/CCSA

Folha de Aprovação

Trabalho apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a Conclusão de Curso do Bacharelado em Administração

Aluno: Francisco Ialysen Felipe Vasques

Trabalho: PROCESSO DECISÓRIO FRENTE AO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NO CONTEXTO DE MUDANÇA DE CENÁRIOS E DE CONFLITOS DE AGÊNCIA: O CASO SAMARCO

Área da pesquisa: Administração Financeira

Data de aprovação:

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Ana Lúcia de Araújo Lima Coelho
Orientadora

Prof. Ms. Christiano Coelho
Membro Examinador/UFPB

Dedico este trabalho à Deus, à quem compartilho todas as minhas vitórias e tropeços, aos meus pais por todo amor, meus avós por sua preocupação e carinho, meus irmãos pelo constante incentivo e a todos que acreditaram que eu realizaria esse sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por estar comigo em todos os momentos da minha vida, por me dar forças nas maiores dificuldades e por sempre acreditar na minha capacidade e potencial.

À minha mãe, Maria do Socorro Felipe que desde cedo me ensinou o quão nobre é correr atrás dos nossos sonhos, persistir nas dificuldades e nunca buscar obter êxito de maneira desonesta. Por todo amor e dedicação, e por ser o meu melhor abrigo.

Aos meus avós, Antônia, Rosa e Zuza, que apesar da saudade que sentem, sempre me estimularam a correr atrás dos meus sonhos.

Aos meus irmãos, Iasmine, Donovan e Suelen que estão sempre me apoiando e me incentivando a buscar ser melhor a cada dia e por estarem sempre presentes, apesar dos quilômetros que nos separam.

Aos meus companheiros de estudos, Wilke, Italo, Jéssyca e Lucas, que tornaram essa jornada mais interessantes e que mostraram o valor que a amizade tem nos mais diferentes momentos da vida.

Aos meus amigos, que contribuíram com todo o apoio, tempo e compreensão nesse desafio. Em especial à Ana Caroline, que está sempre me incentivando na realização dos meus sonhos; a Lucas Fernandes que está presente no meu dia a dia acompanhando e me motivando; e à Paula Raiza Cavalcante, pelo seu companheirismo que foi tão necessário até aqui.

Ao meu orientador do PIBIC Prof. Dr. Anielson Barbosa da Silva, por todo carinho, paciência, por todos os conselhos, e pelo exemplo, ao longo dessa jornada acadêmica, me tornando não apenas um estudante, e sim uma pessoa melhor.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Ana Lúcia de Araújo Lima Coelho, por ter acreditado no meu trabalho, mesmo após tantas adversidades, por toda atenção, carinho, companheirismo e compreensão enquanto tutor.

Ao Prof. Christiano Coelho, por todos os momentos tensos que foram transformados em motivação, pelos ensinamentos e por me ensinar a enxergar um lado da vida até então desconhecido.

E aos demais professores e colegas do curso de graduação em Administração da UFPB, por me inspirarem à aprendizagem contínua.

Resumo

As organizações precisam fazer com que os mais diversos agentes que estão à ela relacionados promovam ações que impliquem no seu objetivo final, na maioria das vezes, o lucro. Essas ações podem ter as mais diversas motivações e costumam ser expressas em forma de relações contratuais entre as partes, como por exemplo o trabalhador que oferece seu tempo e esforço em troca de salários, ou o cliente que oferece seu dinheiro em troca de algum produto. Esta pesquisa teve como objetivo, demonstrar a influência exercida pela mudança de cenários e os conflitos de agência na tomada de decisão, por meio da proposição de cenários envolvendo um momento adverso vivido pelo setor de atuação de uma empresa, bem como os conflitos existentes entre sócios e administradores. O objeto de estudo foi a Mineradora Samarco, responsável pelo rompimento da barragem de Fundão, em 05 de novembro de 2015, um dos maiores desastres ambientais do mundo. A situação-chave do presente trabalho foi o projeto de expansão da capacidade produtiva da companhia, denominado P4P. Esse projeto, foi o responsável pelo agravamento das condições de funcionamento da barragem, contribuindo para a sua ruptura. A partir daí foi proposto um modelo de simulação baseado em duas decisões: a continuidade ou não do P4P. Tais decisões levaram à 3 cenários: um cenário otimista em que manter a continuidade do projeto iria resultar nos ganhos projetados em 2018; um cenário real, no qual manter a continuidade do projeto iria resultar no rompimento de Fundão em 2015; e um cenário pessimista, optando pela desistência do projeto, na verificação de irregularidades no funcionamento da barragem. Os resultados obtidos apontam que pressões do ambiente competitivo e os conflitos de agência influenciam no processo decisório da companhia, uma vez que existem interesses dos administradores em manter o desempenho e competitividade da organização visando assegurar a sua permanência nos cargos; existem interesses dos controladores, tendo em vista que os lucros obtidos podem salvar resultados ruins de outras empresas controladas; e existem interesses governamentais, dada a contribuição no pagamento de impostos, geração de empregos e aquecimento da atividade econômica na região.

Palavras chave: 1. Processo Decisório, 2. Conflitos de Agência, 3. Planejamento Estratégico, 4. Samarco

1 Introdução

Tomar decisões faz parte do bom funcionamento das organizações, sendo esta tarefa inerente ao administrador (ALBUQUERQUE; ESCRIVÃO FILHO, 2005). Entretanto, inúmeros problemas apresentam natureza complexa, demandam bastante esforço do gestor para a sua resolução. Simon (1979) foi um dos principais estudiosos do comportamento organizacional, e constatou que o administrador não tem acesso a todas as informações necessárias e, portanto, não sabe qual a melhor estratégia a ser selecionada, implicando que o indivíduo é limitado em sua racionalidade.

O processo decisório recebeu uma importante contribuição a partir do desenvolvimento dos sistemas de informação, que permitiram o gerenciamento eficiente dos dados e forneceram subsídio essencial à tomada de decisão (VALADARES; CENDON, 2002; NEGRI; HULSE, 2013; MEDINA; CRISPIM, 2010). Em consequência disso, pode-se inferir que a coleta, análise e proposição de soluções com base nas informações, auxiliam o tomador de decisão na busca de uma solução satisfatória há algum problema organizacional.

Entretanto, autores como Negri e Hulse (2013) e Jensen e Meckling (1976), consideram que há outros fatores que devem ser levados em consideração na tomada de decisão, dada a sua complexidade e influência exercida pelos mais diversos *stakeholders*. Este trabalho dedicou-se a aplicar não apenas os aspectos internos, como o uso das informações, como determinante do processo decisório, mas também aspectos externos, como a influência da variação de cenários e dos conflitos de agência na tomada de decisão em uma companhia.

A empresa usada como objeto de estudo, foi a mineradora Samarco, localizada no distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana (MG). A mesma foi responsável pelo rompimento da barragem de Fundão no dia 05 de novembro de 2015. Foi um dos maiores desastres ambientais do mundo, gerando graves prejuízos nos aspectos ambientais, sociais e econômicos, matando 19 pessoas e atingindo 39 cidades pertencentes aos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (SALINAS, 2016).

O contexto da pesquisa baseia-se na adoção do projeto de expansão da capacidade produtiva, denominado P4P em 2010. A intensidade das atividades, visando a conclusão rápida do projeto, fez com que potencializassem alguns problemas na estrutura de funcionamento da barragem de Fundão em meados de 2012.

Na época da operacionalização do projeto de expansão, o setor de mineração vinha passando por um momento bastante adverso, com a forte desvalorização do minério de ferro. Tal efeito forçou as companhias de maior porte na direção estratégia de buscar ganhos de escala, por meio do aumento produtivo, eficiência operacional e diluição dos custos fixos, como apontam os relatórios da companhia.

A empresa optou por realizar obras de reparo e contenção na barragem, optando pela continuidade do projeto, ao invés de aplicar uma análise integral do funcionamento da barragem, cujas modificações poderiam interromper a execução do P4P. Tal decisão resultou no rompimento da barragem de Fundão, como mencionado anteriormente.

Esse conjunto de informações abordadas até então, corroboram para o nosso problema de pesquisa: *Como compreender o processo decisório frente ao planejamento estratégico, tendo em vista a influência exercida pela mudança de cenários e os conflitos de agência?* O que se pretende buscar no decorrer do estudo é verificar se tais variáveis influenciaram a Samarco na tomada de decisão gerencial em busca de atingir o planejamento estratégico.

Nesse momento, surgiu a motivação teórica deste artigo, cujo objetivo é *demonstrar a influência exercida pela mudança de cenários e os conflitos de agência na tomada de decisão*. Para atingi-lo, fez-se necessário compreender os eventos ocorridos à

luz do P4P, analisando a decisão pela sua continuidade frente ao momento do setor, ao interesse da sua operacionalização pelos sócios controladores e pela busca do planejamento estratégico da Samarco, conforme evidenciada no seu relatório de Administração.

Mais especificamente, o modelo de análise do presente artigo fundamenta-se na elaboração de dois conjuntos de decisões que a companhia poderia tomar, a saber: continuidade ou não do P4P. Tais decisões geraram um conjunto de três cenários, no qual o primeiro cenário (cenário real), deriva da decisão de continuidade do projeto de expansão e o subsequente rompimento da barragem do Fundão.

O segundo cenário (cenário otimista), deriva de um resultado positivo da aposta no P4P, ou seja, não há desabamento da Barragem e a Samarco se beneficia de tal decisão. E o terceiro cenário (cenário pessimista), decorre da decisão da mineradora, de abrir mão do projeto de expansão ao mensurar o rico associado à continuidade do mesmo (em 2012), e voltar a operar com a capacidade produtiva atual.

Tal modelo foi concebido considerando as informações dispostas pela empresa entre 2010 e 2015, e as projeções foram realizadas até o ano de 2018, conforme será explicado nos procedimentos metodológicos. Para isso, foram utilizadas ferramentas de análise financeira como a projeção de faturamento, Valor Presente Líquido (VPL) e *Payback*.

As contribuições da pesquisa estão relacionadas a reflexões críticas realizadas a partir da simulação de desempenho da companhia, uma vez que buscam investigar a influência do momento do setor e dos conflitos de agência na tomada de decisão. Em razão da ciência dos riscos e dos danos potenciais associados, bem como as ausências de informações nas licenças ambientais, a decisão pela continuidade do projeto de expansão da capacidade reflete a busca pela maximização de valor da Samarco, em detrimento dos prováveis impactos sociais e ambientais.

O presente trabalho está estruturado em 5 partes. A primeira delas é a introdução, que está sendo apresentada até então. Na próxima seção, a fundamentação teórica discute sobre a influência exercida pela mudança de cenários e dos conflitos de agência na tomada de decisão, assim como, busca explorar a relação entre o processo decisório e a execução da estratégia de negócios.

Em seguida, os procedimentos metodológicos abordam a caracterização da pesquisa, contexto da pesquisa e os instrumentos de coleta e análise de dados que foram utilizados. A quarta seção discorre sobre os resultados encontrados na adoção dos cenários propostos, por meio das projeções de faturamento, VPL e *Payback*, analisando a influência do momento do setor de mineração e as prováveis pressões exercidas pelos sócios proprietários na tomada de decisão. A última seção apresenta as considerações finais e recomendações para pesquisas futuras.

2 Fundamentação Teórica

O êxito de uma organização é fundamentado na sua capacidade de coordenar os esforços individuais na busca de um objetivo preconcebido pelo tomador de decisão (SIMON, 1979). Esses esforços ordenados apenas existem, segundo o autor, em razão das motivações pessoais dos indivíduos estarem relacionadas aos objetivos da organização.

Jensen e Meckling (1976) se aprofundaram nesses princípios organizativos e concluíram que as relações contratuais são o elemento fundamental para o funcionamento das firmas. As relações entre os mais diferentes agentes de uma firma, sejam proprietários, clientes, fornecedores ou funcionários, somente direcionam a firma a um objetivo comum, pela existência de contratos físicos ou não, que garantem direitos e obrigações para cada um desses agentes (JENSEN; MECKLING, 1976; SIMON, 1979)

e as vantagens obtidas nas várias relações existentes irão determinar o potencial de rentabilidade de qualquer negócio (PORTER, 1986).

Simon (1979), ainda defende que esses contratos devem ser vantajosos para ambas as partes envolvidas. Caso contrário, o empresário torna-se incapaz de manter o controle das atividades, antes coordenadas, das partes envolvidas impossibilitando o alcance dos objetivos organizacionais (SIMON, 1979). Porter (1986) acrescenta que o principal objetivo de uma indústria é alcançar a maior rentabilidade possível em um dado mercado, liderando esse sistema de competição.

Coordenar esse esforço grupal, na tentativa de realizar o objetivo predeterminado pela organização, é função do administrador (ALBUQUERQUE; ESCRIVÃO FILHO, 2005). Mas será o administrador capaz de tomar o melhor conjunto de decisões de maneira que maximize a utilidade da organização?

No desenvolvimento da sua teoria sobre o comportamento humano, o Nobel de Economia, Hebert Simon, provou que o indivíduo é limitado em sua racionalidade, implicando que as decisões são tomadas no ambiente administrativo, alcançando soluções satisfatórias para a solução de problemas, e não soluções ótimas, como pregavam as antigas escolas de economia. Tendo em vista que não é possível mensurar e ter acesso a todas as alternativas de decisão, dada a sua complexidade e limitação de custo e tempo, o administrador não é capaz de maximizar a utilidade de suas decisões em todos os casos (SIMON, 1979).

O desenvolvimento dos sistemas de informação foram essenciais para facilitar a organização e gerenciamento das informações, fornecendo subsídio essencial à tomada de decisão (VALADARES; CENDON, 2002; NEGRI; HULSE, 2013; MEDINA; CRISPIM, 2010). A maior capacidade de absorção de informações e a redução do tempo necessário para o levantamento e análise dos dados, facilitaram a identificação de oportunidades e ameaças, permitiram o monitoramento da concorrência, reduzindo incertezas associadas à falta de dados no processo decisório (VALADARES; CENDON, 2002).

Contudo, os sistemas de informação, por si só, podem não contemplar toda a complexidade do processo decisório, posto que há outras variáveis que também estão diretamente relacionadas à tomada de decisão. Uma delas é a proposição de cenários, que põem em pauta a incerteza estrutural, mostrando à organização que tipos de acidentes ‘estão à espera para acontecer’ (NEGRI; HULSE, 2013).

Para um melhor entendimento, os cenários podem ser entendidos como um conjunto de formas organizadas sobre o nosso futuro, no qual são expressas alternativas de decisões que vão desencadear um conjunto de consequências (YU *et al.*, 2011; NEGRI; HULSE, 2013). Os cenários podem ser traçados por meio da construção de hipóteses. No modelo mais comum e simplificado, o cenário é traçado em função de três hipóteses: um cenário de trajetória mais provável; uma variação otimista do cenário provável e; uma variação pessimista do cenário provável (NEGRI; HULSE, 2013).

Os conflitos de agência também refletem a influência exercida por variáveis externas na tomada de decisão, como as políticas de remuneração e as pressões exercidas pelos sócios controladores refletem nas decisões tomadas e no desempenho das companhias.

Nassif e Souza (2013) consideram que os conflitos de agência representam a divergência de interesses entre acionistas e administradores. A partir do momento em que uma das partes adota estratégias em seu próprio benefício em função da discordância de preferências, instala-se o conflito de agência (JENSEN; MECKLING, 1976; BEDICKS, 2009; MARQUES; GUIMARÃES; PEIXOTO, 2015).

Bianchi (2005) e Oliveira (2007) mencionam que as decisões gerenciais podem ser tomadas em benefício próprio do administrador, fazendo com que projetos lucrativos sejam excluídos devido seu risco, reduzindo possibilidade de demissão. Não obstante, os conflitos de agência também podem ser gerados pelos sócios proprietários, desta vez, não dependendo da relação entre dono e gestor e sim pela concentração de capital.

Cunha e Moura (2014) enxergam a concentração acionária como um ponto positivo na governança corporativa, uma vez que eles teriam mais interesse e poder para monitorar as ações dos gestores, garantindo criação de valor ao negócio. Tal efeito é denominado de Incentivo. A esse respeito, Jensen e Mecking (1976) defendem que a concentração de capital pode ser benéfica, devido ao monitoramento e influência exercida pelos sócios proprietários.

Em contrapartida, em um determinado momento a participação acionária tornar-se-á tão concentrada que permitirá ao sócio proprietário optar por projetos que fossem mais vantajosos para ele próprio, em detrimento dos interesses da empresa como um todo. Portanto, esse efeito reduziria o valor da empresa, uma vez que ocorreria a expropriação dos acionistas minoritários pelos majoritários. Tal efeito é denominado de Entricheiramento (CUNHA; MOURA, 2014).

Uma vez que os conflitos de interesses entre os mais diversos agentes são inerentes ao funcionamento de qualquer companhia, são elaborados meios que possam mitigar tais conflitos, denominados assim de custos de agência. Os custos de agência, conforme Jensen e Mecking (1976) indicam, são todos os custos gerados por meio de medidas e incentivos, que possam garantir que o agente tome decisões que maximizem o bem-estar do principal.

Dentre os principais custos de agência, a remuneração dos gestores foi o custo mais evidenciado nos artigos utilizados para esta pesquisa e, portanto, será brevemente discorrido sobre a relação existente entre tal desembolso e o desempenho corporativo.

Em artigo desenvolvido por Aguiar e Pimentel (2017), a remuneração total média e a remuneração variável dos executivos teve forte relação com o desempenho, resultando que, as empresas que oferecem as melhores remunerações são também as que possuem melhores níveis de desempenho, financeiro e de mercado. O trabalho demonstrou ainda que, o desempenho varia em função da composição da remuneração.

Em outras palavras, inferiu-se que, tanto o valor pago, quanto a sua composição (se a remuneração refere-se ao desempenho de curto ou longo prazo, bem como se a remuneração é dada em participação societária ou valores monetários) exerce influência sobre o desempenho das firmas avaliadas. Tal resultado justifica-se por fatores psicológicos, que fazem com que, o indivíduo considere que sua remuneração irá progredir, caso o mesmo apresente melhor desempenho (AGUIAR; PIMENTEL, 2017).

Compreender que a tomada de decisão pode variar não apenas em função das atividades funcionais, mas também em função da influência dos cenários, assim como dos conflitos de interesses existentes entre acionistas majoritários, minoritários e executivos, trazem à tona a complexidade da tarefa de decidir. Também é fundamental para este trabalho, verificar a relação entre o processo decisório e o posicionamento estratégico adotado por determinada organização.

Neis, Pereira e Maccari (2014), analisaram essa relação em pesquisa realizada no Ministério Público de Santa Catarina, identificando que os elementos do planejamento estratégico influenciam e também são influenciados pelos elementos que constituem a estrutura organizacional, defendendo a existência de uma relação mútua entre estratégia e estrutura organizacional. Corroborando o argumento exposto anteriormente, Medina e Crispim (2010) discorrem que a estrutura operacional afeta a estratégia corporativa e a estratégia corporativa afeta a estrutura operacional.

Medina e Crispim (2010) exploraram essas relações e observaram que as estratégias adotadas por uma indústria são os principais fatores influenciadores do resultado organizacional, bem como a sua obtenção de retornos superiores aos seus concorrentes. Essas estratégias são formuladas ou modificadas devido mudanças e pressões no ambiente competitivo, fazendo com que ocorram alterações decisivas na estrutura organizacional (NEIS; PEREIRA; MACCARI, 2014).

Os trabalhos citados acima direcionam aos achados de Porter (1986), em que explora o posicionamento estratégico como principal determinante da rentabilidade de uma indústria. Estratégia, nesse sentido, pode ser definida como a busca de uma posição exclusiva e valiosa, envolvendo diferentes conjuntos de atividades (PORTER, 1996).

Segundo Porter (1992), esses retornos serão resultados das forças competitivas existentes em uma empresa. Essas forças compõem o “*modelo de análise estrutural de uma indústria*” amplamente conhecido como o “*modelo das 5 forças de Porter*”, evidenciando os seguintes determinantes: ameaça de novos entrantes; produtos substitutos; poder de barganha dos clientes; poder de barganha dos fornecedores; e a rivalidade entre os concorrentes.

A partir das relações abordadas na presente seção, conclui-se que variáveis externas como a proposição de cenários e os conflitos de agência, tornam ainda mais complexo o processo decisório. Aspectos como as possíveis mudanças e pressões no ambiente competitivo (NEIS; PEREIRA; MACCARI, 2014), conflitos de interesses entre administradores e sócios (NASSIF; SOUZA, 2013) e os efeitos da concentração de capital (CUNHA; MOURA, 2014), influenciam na tomada de decisão e trazem aspectos intangíveis e carregados de interesses.

No entanto, não foi conclusiva a influência de tais variáveis na mudança do planejamento estratégico, uma vez que as mudanças no aspecto decisório influenciam o planejamento estratégico, bem como as mudanças no ambiente estratégico impactam no conjunto de decisões tomadas pela organização (NEIS; PEREIRA; MACCARI, 2014; MEDINA; CRISPIM, 2010).

3 Metodologia

3.1 Contexto da pesquisa

Para adentrar melhor compreensão da pesquisa, faz-se necessário resgatar sobre o ocorrido em 2015 envolvendo a empresa estudada. As informações contidas nessa seção referem-se ao resumo elaborado com base no *Relatório Sobre as Causas Imediatas da Ruptura da Barragem de Fundão*, elaborado por Norbert R. Morgenstern, Steven G. Vick, Cássio B. Viotti e Bryan D. Watts; e apresentado em agosto de 2016.

O Desastre

No dia 5 de novembro de 2015, houve o desabamento da barragem de Fundão pertencente a mineradora Samarco, atingindo diretamente a comunidade de Bento Rodrigues, distrito de Mariana (MG), matando 19 pessoas. Foram despejados, cerca de 32 milhões de metros cúbicos de lama, estendendo-se por 700 quilômetros, atingindo diretamente 39 cidades pertencentes a Minas Gerais e Espírito Santo, tendo como destino final o oceano atlântico. O resultado disso foi a devastação ambiental e econômica de Bento Rodrigues e municípios arredores e a destruição da Fauna e Flora presentes ao redor da Bacia do Rio Doce (SALINAS, 2016).

Barragem do Fundão

A barragem do Fundão (inaugurada em 2008), é uma das 3 barragens do complexo da Germano, cujas atribuições são servir como depósito de rejeitos (barragem de

Germano e Fundão) e como depósito da água advinda do processo de beneficiamento realizado nas duas barragens acima (barragem de Santarém).

Como a Samarco passava por um processo de aumento da capacidade produtiva, os sedimentos presentes no processo de beneficiamento eram despejados na barragem de Fundão, uma vez que a barragem de Germano, além de antiga, já possuía grande parte de sua capacidade de armazenamento comprometida.

Segundo a superintendência regional de meio ambiente e desenvolvimento sustentável do Estado de Minas Gerais (SUPRAM), a Barragem de Fundão possuía capacidade de armazenar até 111 milhões de metros cúbicos de rejeitos, entretanto no dia do desabamento, o volume da barragem era de 55 milhões de metros cúbicos, segundo o site da mineradora Samarco.

Investigação pós-desastre

Como as causas do desastre ainda eram desconhecidas, a Samarco juntamente com as suas controladoras Vale e BHP Billiton contrataram um serviço de investigação independente para apurar as causas do desmoronamento. O escritório norte americano de advocacia Cleary Gottlieb Steen & Hamilton LLP, foi responsável por desenvolver um painel juntamente com especialistas da área de geotecnia do Brasil, do Canadá e dos Estados Unidos para apurar as causas do ocorrido, que foi apresentado em agosto de 2016.

O líder do painel foi o renomado professor Norbert Mongestern, autoridade mundial em engenharia geotécnica e professor emérito de engenharia civil na Universidade de Alberta, Canadá. A apresentação do escopo do painel, concluiu que o colapso da barragem foi resultado de um fluxo de liquefação.

No apêndice I deste trabalho, foi elaborada uma síntese sobre o “Relatório sobre as causas imediatas da ruptura da barragem do fundão” para melhor entendimento sobre os determinantes do rompimento da barragem de Fundão.

Para compreender que um fluxo de liquefação foi a principal causa do desabamento da barragem do Fundão, é necessário informar ao leitor sobre algumas características do seu funcionamento.

Como de costume, a construção desse tipo de obra envolve o alteamento à montante, devido seu menor custo de produção. Sua estrutura de funcionamento envolve a disposição de dois diques: o dique 1 tinha a função de suportar a parede da barragem, enquanto o dique 2 era responsável por separar a lama dos rejeitos arenosos.

A areia estocada era usada como base para o alteamento da barragem, já que a sua composição mais sólida suportaria esse processo, sendo largamente utilizado nesse tipo de construção. E a lama separada dos rejeitos arenosos, uma vez que a sua estrutura não suportaria a pressão do alteamento. A figura 4 exemplifica como era realizado o processo de alteamento:

Figura 1: estrutura de funcionamento da barragem de Fundão.



Fonte: Relatório sobre as causas imediatas da ruptura da barragem do Fundão (2016).

Quando os rejeitos arenosos não são compactados durante o processo de alteamento, à medida que a carga ou peso sobre esses rejeitos aumenta, o seu volume é contraído tornando a base interna da barragem frágil, efeito que não ocorre quando a areia está seca ou compactada.

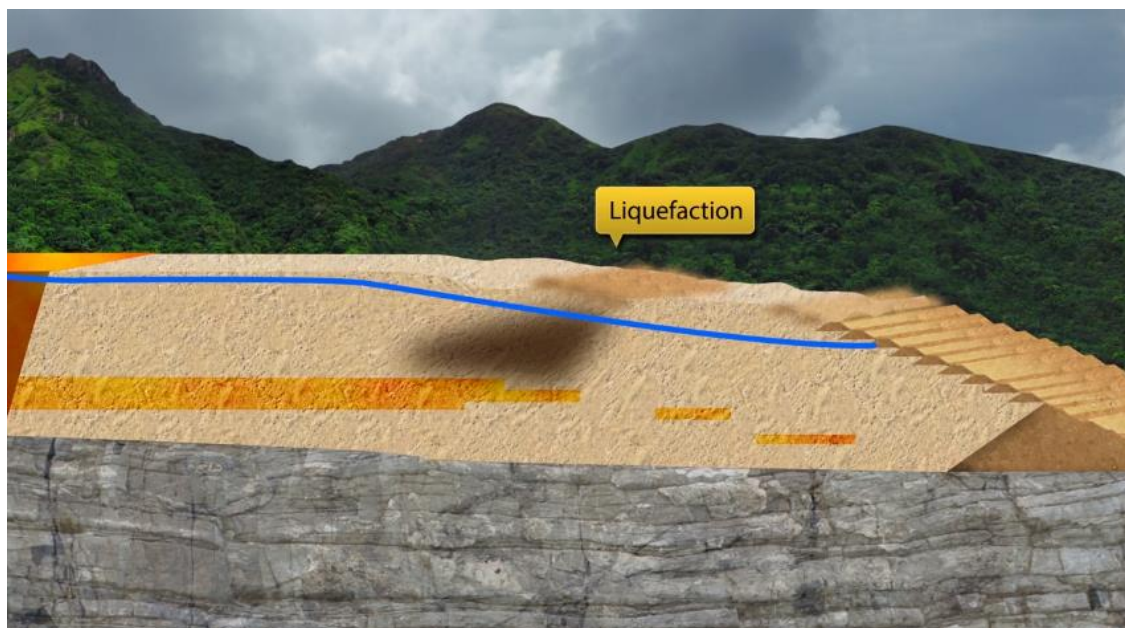
A saturação dos rejeitos arenosos que eram a base do alteamento da barragem ocorreu em função da presença de lama entre os diques 1 e 2. A rápida elevação da barragem, juntamente com a geração de rejeitos e acúmulo de água, impediam a drenagem eficiente do tapete drenante, que era o principal mecanismo de drenagem da barragem.

A distância existente entre os rejeitos que precisariam ser drenados e o tapete drenante impediram a sua capacidade de absorver rejeitos tão distantes e em quantidade bem superior aos níveis anteriores à execução do P4P.

O Projeto Quarta Pelotização (P4P) intensificou as atividades realizadas na barragem, fazendo com que o uso da capacidade produtiva da barragem fosse maior que a sua capacidade de absorção de rejeitos e a separação eficiente destes, resultando em maior nível de saturação da barragem devido a presença de lama no dique 1.

A presença de lama abaixo do recuo significa que as areias acima delas não podiam ter boa drenagem pois a lama faz uma camada de vedação. Essas camadas de lama tiveram papel essencial no gatilho desse rompimento, dado que produziram um efeito chamado extrusão lateral, acionando o fluxo de liquefação e o subsequente rompimento da barragem e vazamento dos rejeitos, conforme é mostrado na figura abaixo:

Figura 2: momento do “gatilho” implicando no processo de liquefação.



Fonte: Relatório sobre as causas imediatas da ruptura da barragem do Fundão (2016).

Para melhor compreensão dos argumentos que levaram à continuidade do P4P mesmo com a possibilidade de ruptura da barragem de Fundão, é necessário envolver a conjuntura que a empresa apresentava. O governo também era um agente a quem importava a presença da mineradora na região.

O reflexo da atividade mineral no município de Mariana contribuiu para o seu desenvolvimento social, seja na geração direta e indireta de empregos ou no pagamento de tributos e CFEM. As informações dispostas abaixo pertencem ao caso de ensino da Fundação Getúlio Vargas, “*Caso Samarco: implicações jurídicas, econômicas e sociais do maior desastre ambiental do Brasil*”, elaborado pela Professora Doutora Natasha S. C. Salinas em 2016.

O PIB *per capita* de Mariana em 2010 era de R\$ 114.347,90, muito acima do equivalente nacional, de R\$ 26.445,80, ocupando a 31ª posição nacional e a 5ª posição no Estado de Minas Gerais. O Produto Interno Bruto de Mariana foi bastante beneficiado por esta atividade, uma vez que a extração mineral foi responsável por 70% do valor adicionado do PIB do município entre os anos de 2010 e 2013, saindo de R\$ 3,7 bilhões para R\$ 6,59 bilhões por ano.

Além da melhora econômica da região, os órgãos governamentais também se beneficiaram fortemente das atividades da Samarco na região. Entre os anos de 2011 e 2015, o município foi destaque no Estado de Minas Gerais, ao que se refere ao faturamento municipal, cuja principal arrecadação advém do CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais), e do ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação).

Os principais efeitos sentidos na cidade foram; a alta taxa de funcionalismo público (6,29% da população), superior à média de Minas Gerais (3,36%) e à média do Brasil (3,20%) (PORTO *et. al.*, 2016). Entretanto, a população não é tão beneficiada com os recursos que são obtidos pelo município, um exemplo disso é que Mariana ainda não oferece serviços de tratamento de esgoto.

A Samarco obteve a licença prévia de funcionamento em 2007 (dois anos após a solicitação) pelo Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM). O órgão decide sobre processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de médio ou

grande porte (MINAS GERAIS, 2016). Um mês após a expedição da licença prévia de funcionamento, a mineradora ingressou com pedido para a obtenção da licença de instalação, sendo essa, concedida no mês posterior.

Para obtenção das licenças mencionadas, era necessário o cumprimento de 6 condicionantes requeridas pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), emitindo parecer técnico positivo. Entretanto, o promotor Carlos Eduardo, responsável pela análise dos processos de licenciamento, afirma que o projeto da barragem de Fundão nunca foi apresentado.

No ano de 2008, a Samarco requereu a licença de operação da barragem de Fundão, e logo no mês seguinte, o pedido de Autorização Provisória de Funcionamento com amparo no Decreto Estadual 44.844/08. Tal autorização permitiu o início das operações na barragem, antes da obtenção da licença de operação e sem a auditoria técnica de segurança da barragem.

Para o promotor Carlos Eduardo, as licenças foram obtidas em tempo muito curto, uma vez que no período de um ano e quatro meses após o primeiro pedido de licença de funcionamento, a barragem já estava em operação. Este intervalo de tempo, costuma durar normalmente 3 anos para ser licenciado.

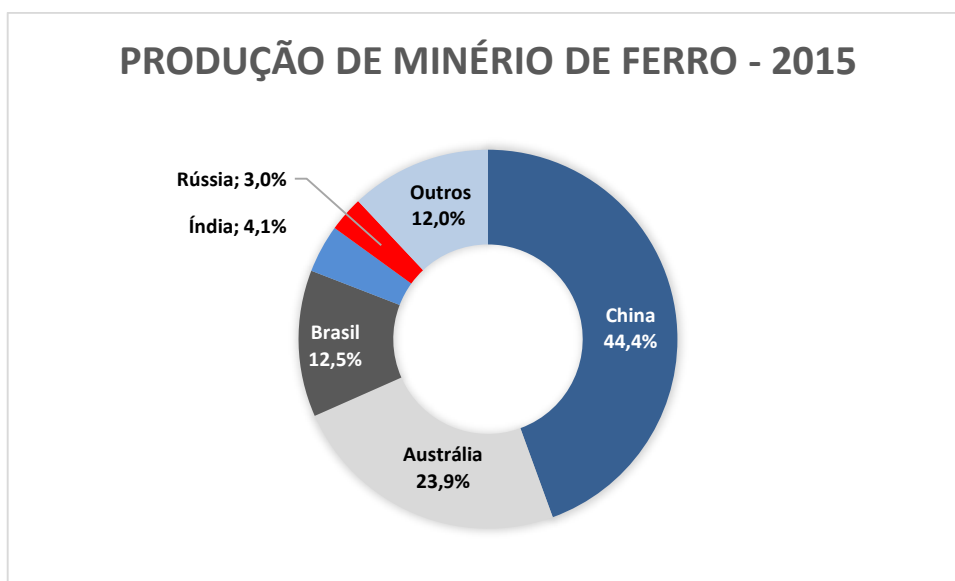
Em 2013, foi apresentada uma carta de risco da barragem de Fundão pela mineradora, revelando a existência de problemas de drenagem interna, desde 2012. No mesmo ano, a Samarco solicitou a renovação da licença de operação, apresentando apenas o cumprimento de 1 das 6 condicionantes de funcionamento, relacionada à supressão de vegetação; e a FEAM aceitou, revalidou e aprovou a licença sem analisar a regularidade do monitoramento.

3.1.2 Ambiente macroeconômico

A mineração é um dos setores que mais contribuem para o desenvolvimento econômico brasileiro, na geração de empregos, pagamento de impostos, importância na cadeia produtiva, dentre outros fatores. Segundo o IBRAM, a mineração corresponde a quase 5% do PIB brasileiro, com um volume produzido de aproximadamente 430.000.000 toneladas de ferro e empregando diretamente 180.969 trabalhadores (ECONOMIA MINERAL; IBRAM, 2018).

O Brasil é o 3º maior produtor de minério do mundo, com um *marketshare* de 12,8%. Entre os seus principais clientes estão: China, EUA, Japão, Reino Unido e Argentina (Sumário Mineral, DNPM, 2015). As importações de minério sextuplicaram entre os anos de 2003 a 2013, quando as commodities foram destaque no cenário mundial. Durante esse período o Brasil ocupou o segundo lugar mundial na exportação de minérios (SALINAS, 2016).

Gráfico 1: Ranking dos maiores produtores de minério de ferro.

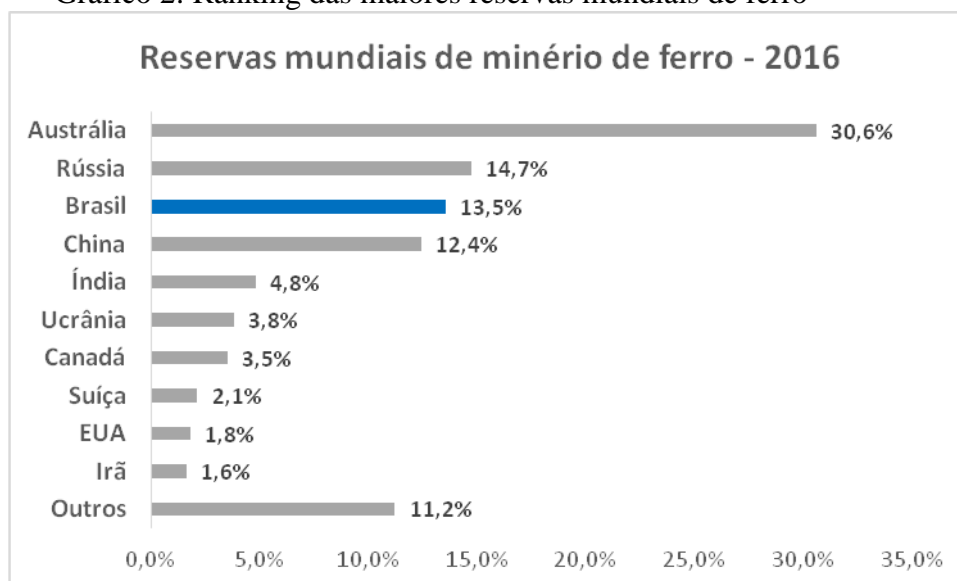


Fonte: Bradesco (2018).

A alta competitividade do Brasil no cenário mundial, além do baixo custo de produção advém dos seguintes aspectos:

- O país está entre os que possuem as maiores reservas mundiais;

Gráfico 2: Ranking das maiores reservas mundiais de ferro



Fonte: Bradesco (2018)

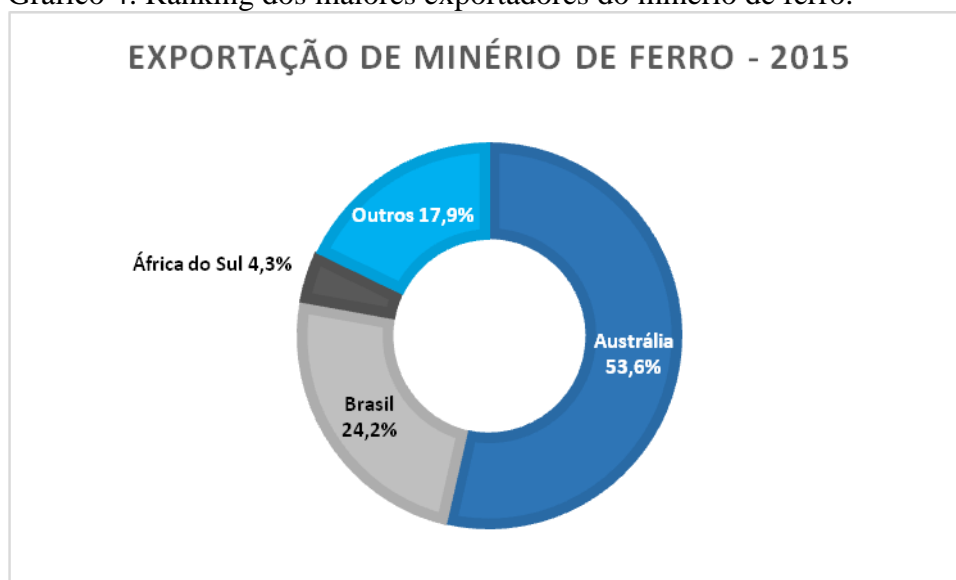
- Ocupa posição de destaque entre os maiores produtores e exportadores da commodity;

Gráfico 3: Produção Nacional de Minério de Ferro.



Fonte: Bradesco (2018).

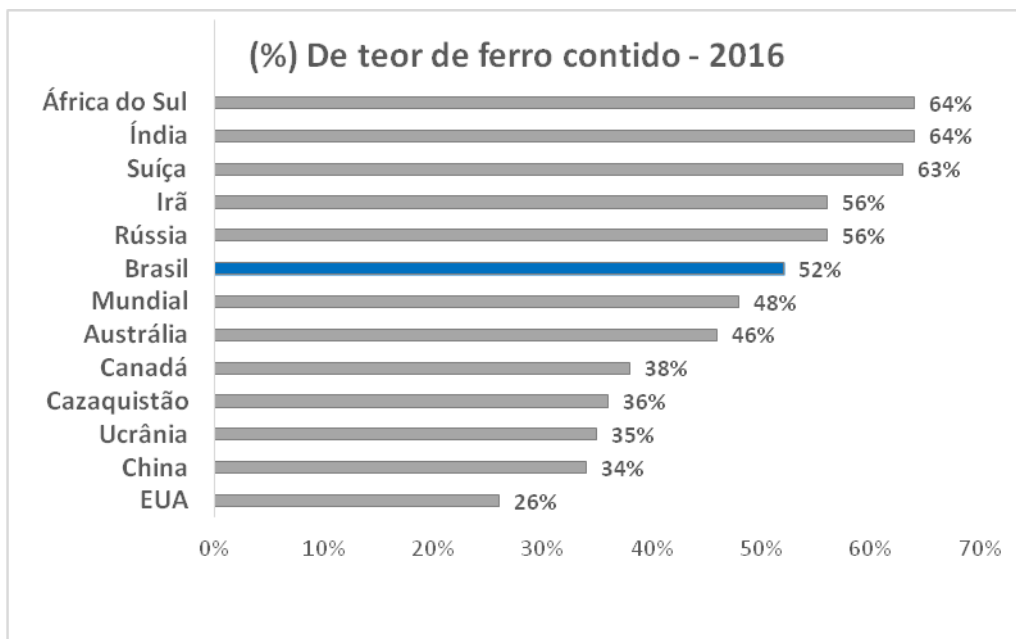
Gráfico 4: Ranking dos maiores exportadores do minério de ferro.



Fonte: Bradesco (2018).

- E o alto teor de concentração de minério de ferro presente em seu produto.

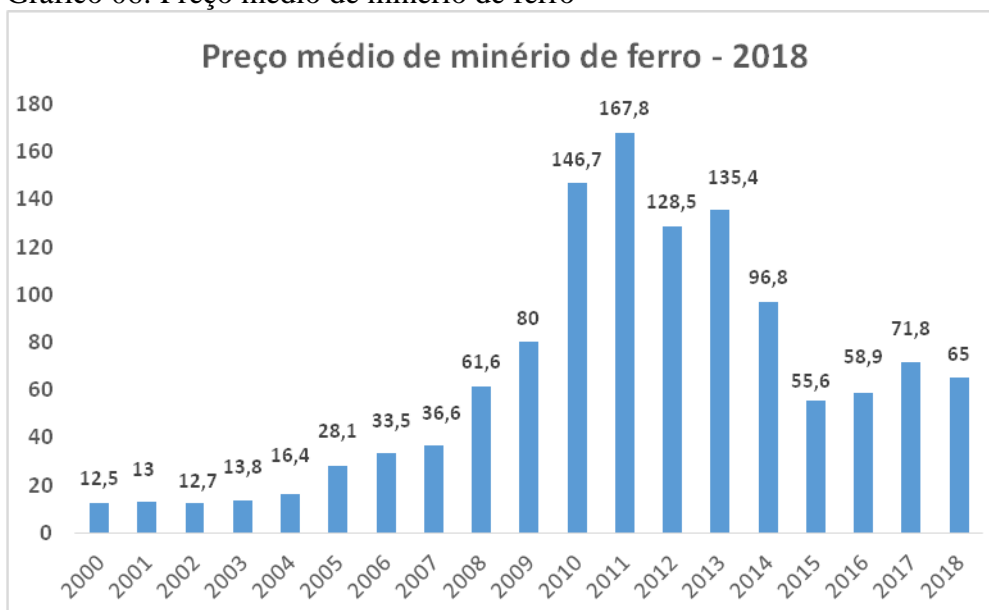
Gráfico 5: Concentração de ferro contido no minério de ferro



Fonte: Bradesco (2018).

O preço do minério de ferro sofreu muita volatilidade entre 2000 e 2018, sendo que nos primeiros anos o crescimento econômico mundial, a industrialização da China e a forte demanda pelas commodities elevou fortemente a cotação do minério de ferro (REIS *et. al*, 2006). Houve uma queda significativa após esse período, devido ao choque de oferta em um cenário de menor crescimento econômico mundial, expansão da produção de baixo custo e redução da atividade industrial da China, que é uma das principais demandantes dessa commodity. A fraca recuperação das maiores economias mundiais e em especial um menor crescimento do PIB da China reduziram a demanda e preços das *commodities* minerais, afetando principalmente países exportadores destes, tais como o Brasil (Sumário Mineral, DNPM, 2015).

Gráfico 06: Preço médio de minério de ferro



Fonte: Bradesco (2018).

Tal efeito direcionou os esforços da indústria a adotar outro posicionamento, uma vez que a queda nos preços pressionou as margens das companhias mineradoras (SALINAS, 2016). Além da valorização do dólar que permitiu que as companhias brasileiras exportadoras não desvalorizassem tanto a sua produção, os ganhos de escala permitiriam à essas empresas diluir seus custos fixos e trabalharem melhor sua eficiência produtiva, compensando assim a queda nos preços do minério de ferro, como a Samarco apresenta em seus relatórios.

Apesar dos efeitos ruins em todo o segmento, fazendo com que todas as mineradoras tivessem que mudar seu posicionamento estratégico e ainda assim reduzir as suas margens; a quantidade de reservas minerais, a concentração de ferro no minério extraído no Brasil, bem como os custos produtivos são fontes de vantagem competitiva ao minério brasileiro, permitindo que continue escoando sua produção com preços competitivos.

3.1.3 Descrição do Negócio propriamente dito

Nesta seção foi realizado um compilado dos relatórios de Administração e Sustentabilidade dos anos de 2010 até 2015. Todas as informações dispostas, tabelas e gráficos construídos, foram elaborados com base nas informações presentes em tais documentos.

A Samarco é uma companhia de capital fechado, em que a sua estrutura de capital é dividida entre as suas duas controladoras (Vale S.A e BHP Billiton), com 50% de participação em cada.

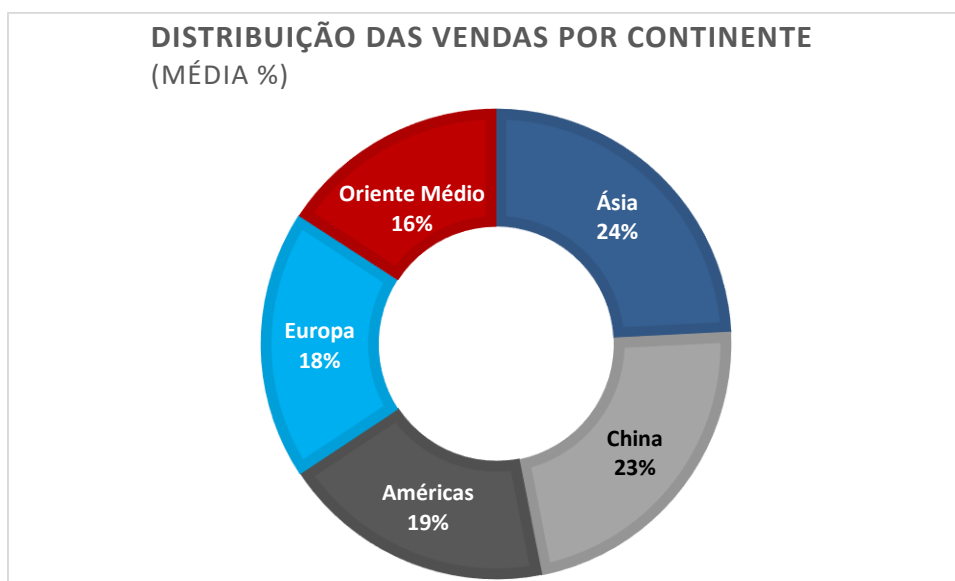
Quadro 01: descrição das Controladoras da Samarco.

Vale S.A	BHP Billiton
• Brasileira	• Anglo-Australiana
• Produtora de minério de ferro, pelotas e níquel	• Mineradora e petrolífera
• Maior produtora mundial de minério de ferro	• Maior produtora mundial de minérios em geral e em faturamento.
• Principais produtos: minério e pelotas de ferro, cobre, bauxita, alumínio, ferro-ligas e níquel	• Principais produtos: minério de ferro, diamante, carvão mineral e petróleo.

Fonte: elaborado a partir das informações dispostas no site de cada empresa.

Fundada em 1977, sua principal atividade é a produção de pelotas de ferro e de finos, resultantes dos processos de pelletização. Atende em média 19 países em 5 continentes, e tem como característica ser uma companhia exportadora com grande participação na balança comercial. Em 2014, a Samarco foi a 10ª maior exportadora do Brasil.

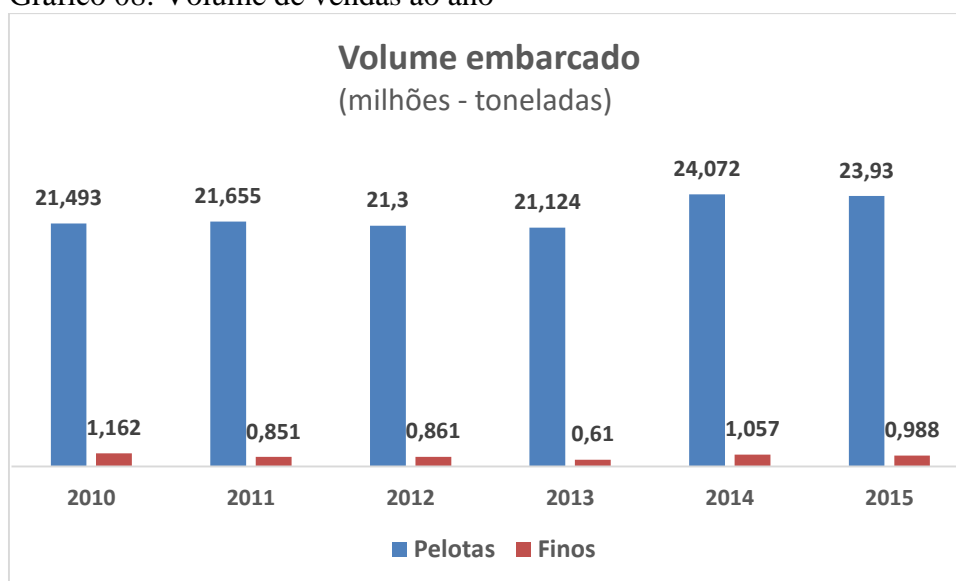
Gráfico 7: Distribuição de vendas por continente.



Fonte: elaborado a partir dos relatórios de Administração (2010 – 2015).

As pelotas de ferro representam quase 99% de participação no faturamento da mineradora, em função do seu maior valor agregado em relação aos finos.

Gráfico 08: Volume de vendas ao ano



Fonte: elaborado a partir dos relatórios de Administração (2010 – 2015).

A estrutura operacional da Samarco se divide no Complexo de Germano e Alegria, em Mariana e Ouro Preto (Minas Gerais); e na unidade de Ubu, em Anchieta (Espírito Santo). O complexo de Germano, conta com dois concentradores, que beneficiam o minério e aumentam o seu teor de ferro. Na sua extração, o minério conta com 46% de teor de ferro, passando a possuir até 67% após o processo de beneficiamento.

Na unidade de Ubu, estão instaladas 3 usinas de pelotização, responsáveis por receber a polpa do minério beneficiado, e transformá-lo efetivamente em pelotas e finos que serão depositados e descarregados em um terminal marítimo pertencente à companhia. O transporte da polpa é realizado por meio de dois minerodutos, com aproximadamente 400 quilômetros de extensão, passando por 25 municípios.

O processo produtivo da Samarco é totalmente integrado e contempla as seguintes etapas:

Mineração: Lavra de minério no Complexo das Minas de Alegria, localizadas nos municípios de Ouro Preto e Mariana (MG). Aproximadamente 70% do minério é lavrado por meio de um sistema de correias, sem o uso de caminhões, permitindo um baixo consumo de combustível nas operações de lavra.

Beneficiamento: Fase em que o minério é concentrado e em que são retiradas as impurezas e obtidas as especificações químicas e granulométricas necessárias aos processos subsequentes. Nessa etapa, o minério é transformado em polpa.

Minerodutos: São usados para o transporte da polpa de minério de ferro, da unidade de Germano (MG) até a unidade de Ubu (ES), passando por 25 municípios. São quase 400 quilômetros de extensão. Trata-se de um sistema implantado de forma pioneira no País.

Pelotização: É o processo de aglomeração que visa ao aproveitamento de minério concentrado ultrafino, transformando-o em pelotas de tamanhos tipicamente entre 8 e 16 milímetros, que, após um tratamento térmico apropriado, adquirem características desejáveis aos processos de redução, seja no processo de alto-forno ou redução direta.

Estocagem e Operações Portuárias: As pelotas produzidas são armazenadas em pátio com capacidade de estocagem de até 1,8 milhão de toneladas, garantindo um giro de estoque elevado e com autonomia de aproximadamente 30 dias de produção. As pelotas são embarcadas em navios no Porto de Ubu, em Anchieta (ES), pertencente à Samarco, que possui um píer com dois berços de atracação e profundidades de até 18,7 metros.

Na unidade de Germano, localizada nos municípios de Mariana e Ouro Preto (MG), o minério de ferro é lavrado e beneficiado. Seu transporte é realizado por meio de correias que lavram 70% do minério, das minas até os concentradores, reduzindo o uso de caminhões e consequentemente o consumo de combustível.

Seu beneficiamento é realizado nos dois concentradores, por meio de processos de britagem, moagem, deslamagem e flotação. No beneficiamento, o teor de ferro passa de 46% para 67,5%. Após ser beneficiado, as polpas de minério são transportadas até a unidade de Ubu (ES) por dois minerodutos. Seu armazenamento é realizado em um pátio com capacidade para estocar até 1,8 milhão de toneladas, e após isso as pelotas são embarcadas em navios no porto de Ubu (ES), que pertence à Samarco.

Germano/MG

A extração do minério em estado bruto é feita em Germano/MG. Ele é concentrado para ser transportado pelos minhocados.

O diagrama ilustra o processo de extração e transporte de minério em Germano/MG. O processo é dividido em seis etapas numeradas:

- 1 - Mina:** A extração inicial do minério.
- 2 - Britagem e Peneiramento:** O minério é processado para reduzir o tamanho das partículas.
- 3 - Pilha de Bófia:** O material é armazenado em uma pilha.
- 4 - Mangon / Deslamagem / Flotação:** O minério passa por processos de limpeza e separação.
- 5 - Tanque de Homogeneização e Tanque de Bombeamento:** O material é armazenado e bombeado para o transporte final.
- 6 - Minhocados:** O minério é transportado por uma esteira rolante colorida.

Os Tanques de Homogeneização e de Bombeamento são as últimas etapas no processo antes do minério ser transportado pelos minhocados.

Legenda:

- Linha 1: Em Ativação
- Linha 2: Em Ativação
- Linha 3: Em Implantação

Ubu/ES

Após percorrer cerca de 400km, a polpa de minério de ferro é transformada em pellets.

14 - Precipitador Eletrolítico

13 - Forno de Enxarcamento

15 - Peneira Classificadora

16 - Pó de Estuagem

17 - Respingadora

18 - Pó

8 - Filtragem

7 - Espessador e Tanque de Homogeneização

11 - Pó de Mistura

Margem de Insuflados

10 - Roller Press

9 - Estação de Tratamento de Efluentes Industriais - ETEI

6 - Pó de Sinterização

5 - Forno de Sinterização

4 - Pó de Sinterização

3 - Pó de Sinterização

2 - Pó de Sinterização

1 - Pó de Sinterização

19 - Máquina de Laminagem a Quente

20 - Bobina de Laminagem a Quente

21 - Bobina de Laminagem a Quente

22 - Bobina de Laminagem a Quente

23 - Máquina de Laminagem a Fria

24 - Bobina de Laminagem a Fria

25 - Bobina de Laminagem a Fria

26 - Bobina de Laminagem a Fria

27 - Máquina de Laminagem a Fria

28 - Bobina de Laminagem a Fria

29 - Bobina de Laminagem a Fria

30 - Bobina de Laminagem a Fria

31 - Máquina de Laminagem a Fria

32 - Bobina de Laminagem a Fria

33 - Bobina de Laminagem a Fria

34 - Bobina de Laminagem a Fria

35 - Bobina de Laminagem a Fria

36 - Máquina de Laminagem a Fria

37 - Bobina de Laminagem a Fria

38 - Bobina de Laminagem a Fria

39 - Bobina de Laminagem a Fria

40 - Bobina de Laminagem a Fria

41 - Máquina de Laminagem a Fria

42 - Bobina de Laminagem a Fria

43 - Bobina de Laminagem a Fria

44 - Bobina de Laminagem a Fria

45 - Bobina de Laminagem a Fria

46 - Bobina de Laminagem a Fria

Assim o Ubu/ES garante a qualidade dos produtos e a segurança dos processos.

Pretendendo aumentar sua capacidade produtiva, a Samarco concebeu o Projeto Quarta Pelotização (P4P) demandando inicialmente R\$ 5,4 bilhões e com prazo inicial de entrega em janeiro de 2014. A idealização do projeto foi concebida em meados de 2009, no entanto os detalhes do projeto só constam nos relatórios de administração a partir de 2010. Após o início das operações, o aumento da capacidade instalada seria de 37%, partindo de 22,25 milhões de toneladas de pelotas para 30,5 milhões de toneladas por ano. O projeto compreendia as seguintes alterações:

- Construção de um terceiro concentrador, na unidade de Germano (MG), com capacidade de produção de 9,5 milhões de toneladas métricas secas (tms) de minério concentrado por ano;
- Instalação de um terceiro mineroduto, paralelo aos dois já existentes, com capacidade de transporte de 20,0 milhões de tms de minério concentrado por ano.
- Construção de uma quarta usina de pelotização, na unidade de Ubu, em Anchieta (ES), com capacidade de produção de 8,25 milhões de tms de pelotas e de finos de minério;
- Readequação do sistema de estocagem e embarque, que passará a ter uma capacidade total de manusear 33,0 milhões de tms de produtos por ano.

O projeto foi idealizado em um ambiente macroeconômico muito favorável, com o boom das commodities, retomada do crescimento econômico mundial, após a crise de 2009 e o crescimento exponencial da economia chinesa principalmente no que diz respeito ao setor industrial.

Alguns problemas de execução e revisão de custos alteraram o orçamento do projeto, que foi finalizado em 2014, com um custo final de R\$ 6,4 bilhões e atraso de alguns meses. O aumento da capacidade produtiva em 37%, não pôde ser vislumbrada logo no ano de inauguração, uma vez que o projeto ainda não tinha atingido o seu amadurecimento. Em 2014 a quantidade produzida foi de 25,075 toneladas, um valor 15,4% maior do que as 21,737 toneladas de pelotas produzidas em 2013.

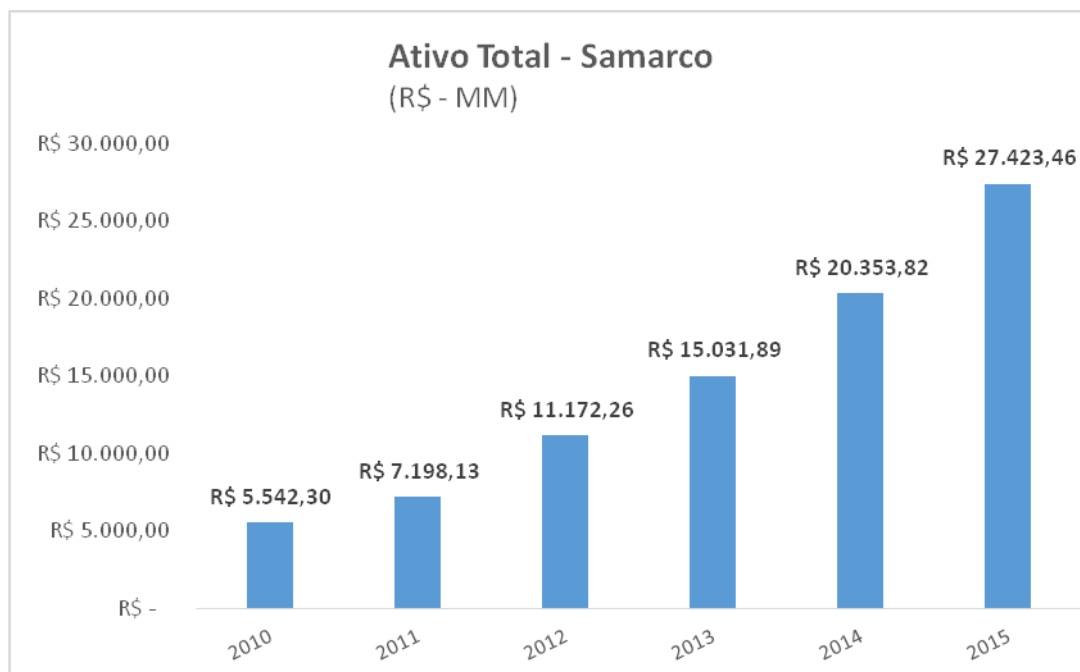
O P4P seria o principal instrumento para o alcance do planejamento estratégico da Samarco. No momento da elaboração do projeto em 2010, a visão da mineradora era “Dobrar o valor da empresa e ser reconhecida por empregados, clientes e sociedade como a melhor do setor”. Em 2012 o seu planejamento estratégico foi modificado, passando a ter como visão “Ser a empresa de mineração líder em pelotização e reconhecida como uma organização de classe mundial”.

Nesse mesmo ano, os preços do minério de ferro começaram a despencar; e a companhia em seus relatórios, reafirmou o compromisso com o projeto, uma vez que por meio dele seria possível aumentar a produtividade, manter o nível de qualidade das pelotas, aumentar os ganhos de eficiência e diluir os custos fixos. Essas condições permitiram tamanha resiliência da mineradora, uma vez que suas pares apresentaram perda de faturamento, redução do lucro, maior endividamento e em alguns casos prejuízos.

3.1.4 Análise Financeira

A Samarco foi uma das companhias do setor que mais conseguiu auferir crescimento entre os anos de 2010 e 2015, saindo de uma estrutura de R\$ 5,542 bilhões para R\$ 27,423 bilhões, o que equivale a um CAGR (crescimento médio geométrico) de 30,5% ao ano. Tal efeito pode ser explicado pela forte geração de caixa, bem como pelos investimentos realizados no Projeto P4P (que incluem a aquisição de um concentrador, um mineroduto e a construção de uma usina de pelotização). Como estrutura (tamanho), foi considerada a evolução do ativo total da companhia.

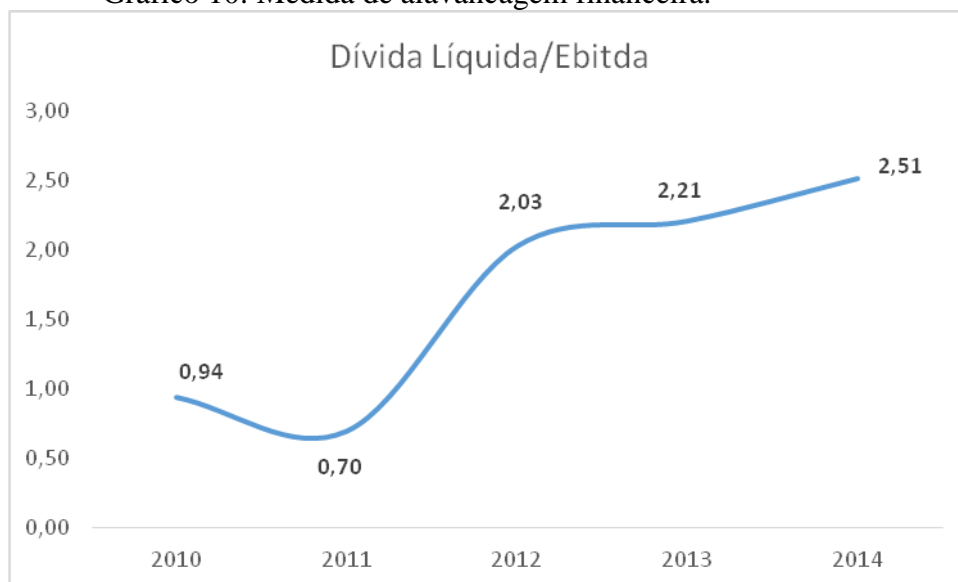
Grafico 09: Crescimento da estrutura da Samarco entre 2010 e 2015.



Fonte: elaborado a partir das demonstrações contábeis (2010 – 2015).

Sustentando tal crescimento, a companhia ampliou o seu nível de alavancagem, obtendo empréstimos e financiamentos para acelerar o seu projeto de aumento da capacidade produtiva, saindo de uma dívida líquida/Ebitda de 0,94 em 2010, para 2,51 em 2014. Além da dívida, o pagamento de dividendos, bem como os adiantamentos sobre contratos de câmbio, por conta da volatilidade da moeda americana, incharam o passivo da Samarco.

Gráfico 10: Medida de alavancagem financeira.



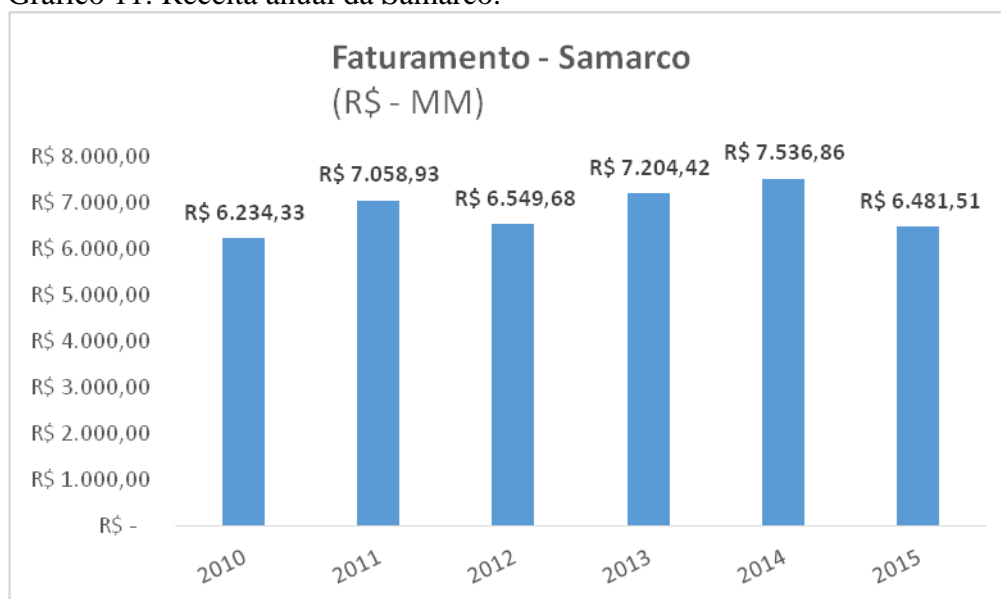
Fonte: elaborado a partir das demonstrações contábeis (2010 – 2015).

Os investimentos realizados no P4P elevaram a aquisição de ativos fixos, tais como, a aquisição de um concentrador e a construção de uma usina de pelotização, e maior captação de dívidas para tal, entretanto não foram apenas estes os efeitos observados nesse intervalo de tempo. A Samarco adotava um posicionamento estratégico focado na qualidade dos seus produtos, tendo como resultado financeiro melhor margens do que as concorrentes.

O aumento da capacidade produtiva, mediante a concretização do projeto referido, proporcionaria à Samarco auferir uma vantagem competitiva sustentável frente aos seus concorrentes, uma vez que a qualidade das pelotas produzidas pela empresa são reconhecidas no mercado internacional, permitindo que a mesma comercializasse sua produção com um preço superior aos seus concorrentes, processo logístico eficiente e também devido ao ganho de escala obtido pelo aumento da produção permitindo melhor diluição dos custos fixos e melhora na eficiência operacional.

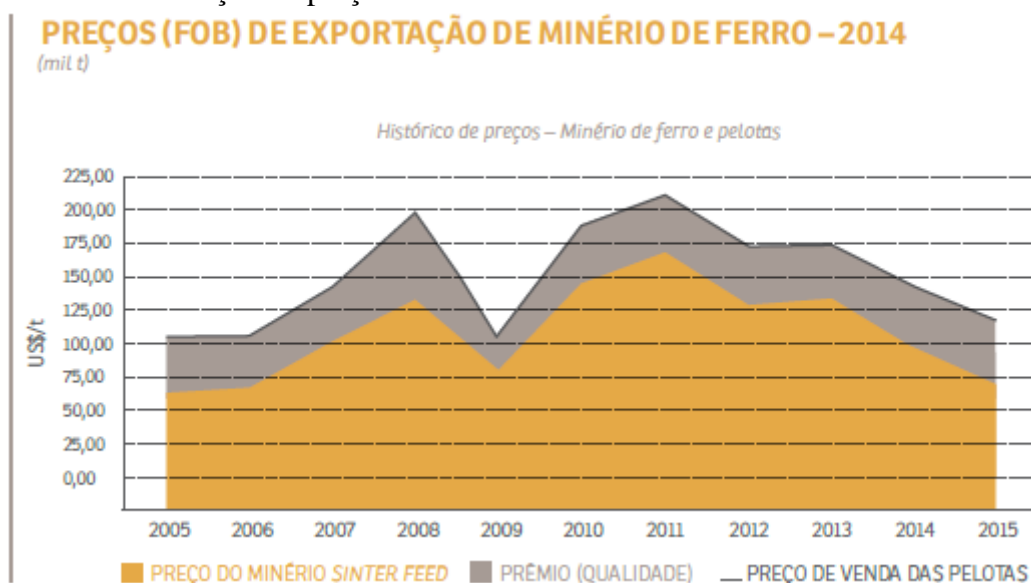
No entanto em meados de 2012, o ambiente macroeconômico mudou, afetando diretamente o preço do ferro. Tal movimento obrigou a Samarco expandir sua produção como maneira de continuar competitiva no mercado, diluindo os custos fixos e focando na eficiência operacional.

Gráfico 11: Receita anual da Samarco.



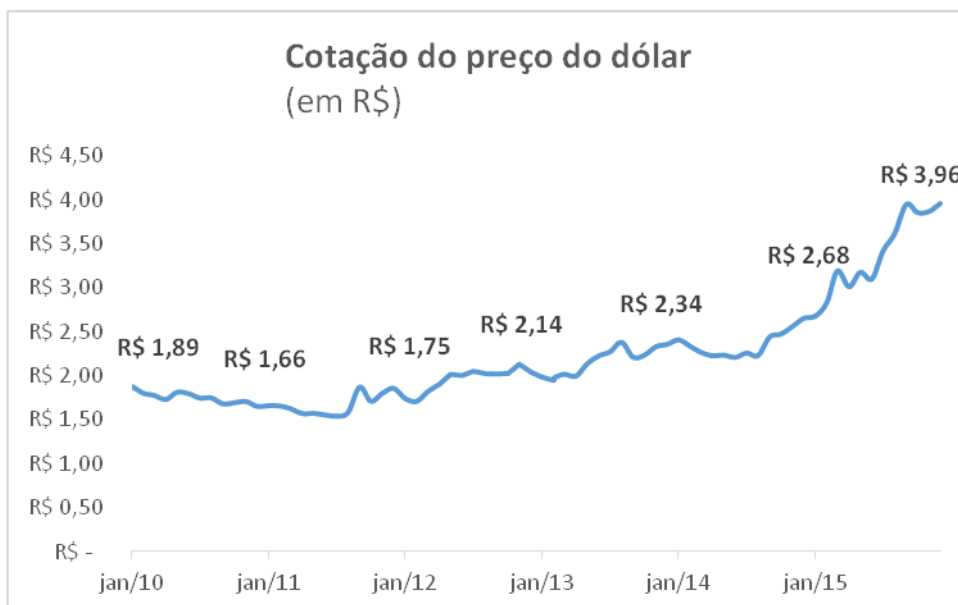
Fonte: elaborado a partir das demonstrações contábeis (2010 – 2015).

Gráfico 12: Cotação do preço do minério de ferro entre 2010 e 2014.



Fonte: Relatório de Administração 2014.

Gráfico 13: Cotação do preço do dólar entre 2010 e 2015.



Fonte: elaborado a partir de dados do site UOL Economia.

Gráfico 14: Volume de minério vendido.

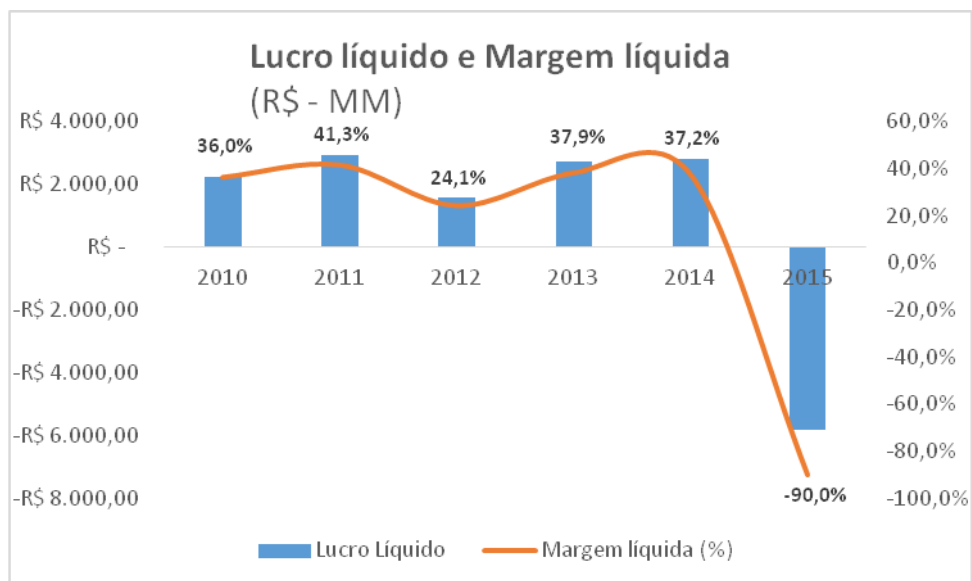


Fonte: Elaborado a partir dos relatórios de Administração (2010 – 2015).

Como pode ser observado, o faturamento da empresa apenas pôde continuar constante, devido a duas variáveis, a quantidade de pelotas produzida e o preço do dólar. Por ser uma empresa essencialmente exportadora, a Samarco beneficiou-se do cenário externo, para não sofrer tanta elasticidade negativa do preço na sua receita, juntamente com o aumento em quase 11% da quantidade vendida.

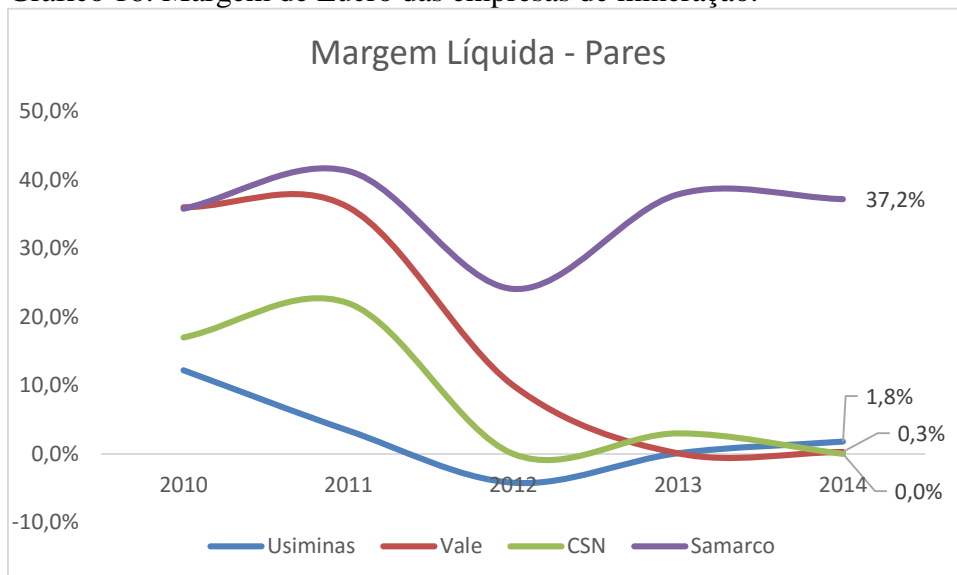
Nesse conjuntura, manter os custos de produção o mais reduzido possível, assegurou a sua competitividade mesmo em um cenário adverso. Isso permitiu que a Samarco fosse uma das companhias com melhor desempenho do setor, já que as suas pares apresentavam resultados muito menores, quando não negativos. Toda essa resiliência e efetividade do planejamento estratégico em um cenário adverso permitiram que a companhia não reduzisse tanto o seu lucro e ainda assim, mantivesse as suas margens.

Gráfico 15: Lucro líquido e Margem líquida.



Fonte: Elaborado a partir das demonstrações contábeis (2010-2015).

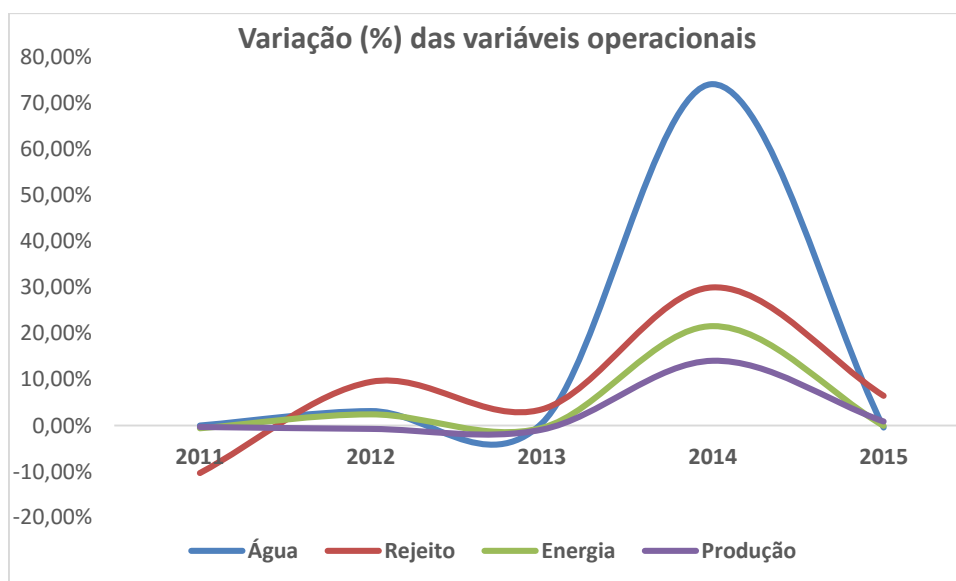
Gráfico 16: Margem de Lucro das empresas de mineração.



Fonte: Elaborado a partir da BM&F Bovespa.

No entanto, manter esse desempenho elevado por meio da operacionalização do P4P, custou à companhia um maior desgaste do uso das barragens, com o aumento exponencial do uso de água, energia e da geração de rejeitos, para que fosse possível auferir o aumento da capacidade.

Gráfico 17: Comportamento das variáveis operacionais.



Fonte: elaboração própria.

Este fator corrobora para as evidências encontradas no relatório de investigação que apontam o colapso da barragem, como consequência da potencialidade das atividades realizadas na barragem a partir de 2014.

3.2 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa caracteriza-se por um estudo descritivo, baseado em levantamento de dados secundários, os quais foram utilizados como alicerce teórico e levantamento dos cenários traçados para interpretação dos dados. As fontes secundárias dizem respeito à pesquisas em institutos setoriais do governo, trabalhos acadêmicos, relatórios de Administração, relatórios de Sustentabilidade e demonstrativos financeiros da Companhia.

Tem-se como situação-chave deste trabalho o Projeto de expansão da capacidade produtiva, denominado de P4P. O detalhamento do projeto e início das obras está presente a partir do ano de 2010 e, portanto, foi utilizado como o ano base para a análise dos resultados. Em 2012 foram encontradas irregularidades nos tapetes drenantes (como apresentado na metodologia), indicando a necessidade de obras para conter os riscos desabamento.

Entretanto, a companhia optou pela continuidade das atividades operacionais, bem como a continuidade do projeto que foi finalizado no início de 2014, e neste mesmo ano, já possibilitou um aumento de 15,4% de pelotas produzidas. O impacto operacional da inicialização do projeto pode ser observado no gráfico 17.

Estes aspectos contribuíram para desestruturação física da barragem e dificultaram a drenagem da lama da barragem, desestabilizando a solidez do solo, o que ocasionou o efeito de liquefação da barragem e posteriormente o seu desabamento, conforme foi apresentado no relatório de investigação.

Neste momento, surgiu uma das principais premissas do trabalho que é: Qual seria o desempenho financeiro da Samarco, caso ela reconhecesse o risco associado ao aumento da capacidade produtiva e voltasse a sua capacidade produtiva inicial? A partir daí, adotou-se como modelo metodológico, a elaboração de cenários, pretendendo analisar qual seria o desempenho financeiro da mineradora na adoção de 3 possíveis cenários.

3.3 Instrumentos de coletas e análise dos dados

Para tal, foi considerado como referência temporal, os anos de intervalo entre 2010 e 2018, e as respectivas consequências da execução destes 3 cenários. Para mensurar quantitativamente os efeitos gerados pelos cenários adotados, foram utilizadas projeções baseadas no aumento da capacidade produtiva proveniente do P4P em todos os cenários utilizados, para que pudesse ser realizado um comparativo de quê, em qual dos 3 cenários a empresa mais se beneficiaria; a outra métrica adotada foi a avaliação do valor presente líquido (VPL) do projeto e o seu *Payback*, também como meio de comparar o desempenho em cada cenário proposto.

A coleta de dados foi obtida por meio de fontes secundárias, especificamente nos relatórios de administração e sustentabilidade da Samarco, bem como das demonstrações financeiras (balanço patrimonial, DRE e DFC), todos eles presentes no próprio site da mineradora.

Estes documentos, principalmente os relatórios de administração e sustentabilidade, serviram para uma análise aprofundada dos números da empresa, permitindo assim alinhar os interesses estratégicos da empresa, com as decisões tomadas e os resultados financeiros que foram evidenciados nos demonstrativos.

Os relatórios, além da compreensão sobre o contexto estratégico e gerencial da Samarco, forneceram informações valiosas sobre a estrutura física, modelo de funcionamento operacional e o P4P, permitindo que fossem feitas as projeções dos cenários com base na evolução do projeto.

Já as demonstrações financeiras, permitiram que fosse realizada a análise financeira da empresa, com o uso de indicadores de rentabilidade e endividamento, projeções do comportamento da receita, custos e lucro.

Para a projeção de receitas, foi utilizado histórico das demonstrações financeiras de 2010 a 2015, sendo que para a projeção das receitas futuras foi utilizado o aumento da produção advinda do P4P relacionada a cada cenário escolhido.

Na obtenção do Payback foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento P4P}}{\text{Ganho no Período}}$$

O *Payback* é a medida de avaliação de investimentos mais simples, afirmando que só é vantajoso aceitar um projeto se os seus fluxos de caixa recuperarem seu investimento dentro de um período predeterminado (BERK; DEMARZO; HARFORD, 2010).

Para tanto, foi utilizado R\$ 6,4 bilhões como o investimento utilizado no P4P, para os cenários otimista e real, e no cenário pessimista foi utilizado R\$ 5,53 bilhões. Para o ganho no período, foi utilizado o valor médio dos fluxos de caixa obtidos entre os anos de 2014 e 2018, uma vez que 2014 foi o ano de conclusão do P4P.

Para o cálculo do VPL, foi usada a seguinte fórmula:

$$V_{PL} = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{Fc_t}{(1+i)^n}$$

O Valor Presente Líquido (VPL) pode ser entendido como a diferença entre os benefícios e o custo de um projeto ou investimento, convertidos em valor presente (BERK; DEMARZO; HARFORD, 2010). De maneira mais simples, essa medida significa que o retorno obtido em determinado investimento é resultado da subtração entre o valor do investimento e da soma dos fluxos de caixa (F_c) em um dado período (n), descontados do seu custo de capital (i). Um projeto deve ser empreendido apenas, quando o VPL for positivo, indicando que a decisão aumenta o valor da empresa (BERK; DEMARZO; HARFORD, 2010).

Para tanto, foi utilizado o CDI (Certificado de depósito interbancário) de 2010, que equivalia a 11,6%, dado o seu uso frequente na avaliação de projetos empresariais. O desembolso inicial foi utilizado nos mesmos critérios do cálculo do Payback; o intervalo usado foi de 8 anos (2010 a 2018) e os fluxos de caixa foram obtidos entre os anos de 2014 e 2018, uma vez que 2014 foi o ano de conclusão do P4P.

As variações constantes no fluxo de caixa livre devido as mudanças nas atividades de investimento e de financiamento, levaram à utilização do lucro líquido do último período como *proxy*. Devido essa margem ser de 37%, os fluxos de caixa existentes entre o ano de 2015 e 2018, variaram em função da receita obtida em cada um desses períodos.

Vale salientar ainda que, foi considerada apenas a variação da receita em função da variação da capacidade produtiva e consequentemente das vendas, uma vez que as demais variáveis (preço e dólar) que determinam a receita são bastante difíceis de previsão, até mesmo para modelos econométricos e também devido ao intervalo de previsão que consideraria 3 anos.

O primeiro cenário, considera que a empresa adotou o P4P em 2010, e quando percebeu as irregularidades na operação da barragem do fundão em 2012, optou por correr esse risco, realizando apenas as ações mitigadoras do seu funcionamento. Entretanto em novembro de 2015, como consequência desse conjunto de decisões, há o rompimento da barragem, juntamente com todas as externalidades geradas, sejam elas econômicas, sociais e ambientais. No caso, esta seria a situação real.

O segundo cenário deriva da situação real (primeiro cenário), e considera as mesmas premissas adotadas na elaboração do primeiro cenário. Entretanto, as ações mitigadoras foram suficientes para conter as irregularidades de funcionamento; e a firma pôde se beneficiar do risco associado a tomada de decisão. Este seria o cenário otimista.

Já o terceiro cenário, adota a hipótese de que, ao perceber as irregularidades no funcionamento da barragem, a companhia percebe que insistir no P4P contribuiria para um desastre ambiental, optando assim, por abrir mão do projeto na metade da sua execução, assumindo o prejuízo do projeto e regredindo à sua capacidade produtiva atual. Este seria o cenário pessimista.

Nos dois primeiros cenários, a Samarco só iria alcançar o acréscimo de 37% da sua capacidade produtiva, apenas no último ano de análise. No último cenário sua capacidade iria somente o máximo da capacidade produtiva também em 2018, sendo que essa capacidade equivalia a 23,4 milhões de toneladas.

Ao analisar os respectivos resultados financeiros de cada decisão, por meio da projeção de receita em função do aumento da capacidade produtiva, bem como pelo valor gerado pelo P4P, por meio do VPL e Payback, será possível elaborar algumas hipóteses que podem ter contribuído para a adoção do cenário real da tomada de decisão.

4 Apresentação e Análise Dos Resultados

Para a análise dos cenários, como mencionado na metodologia, foram utilizadas projeções de faturamento; e posteriormente a avaliação da viabilidade financeira do projeto, por meio do Valor Presente Líquido e Payback.

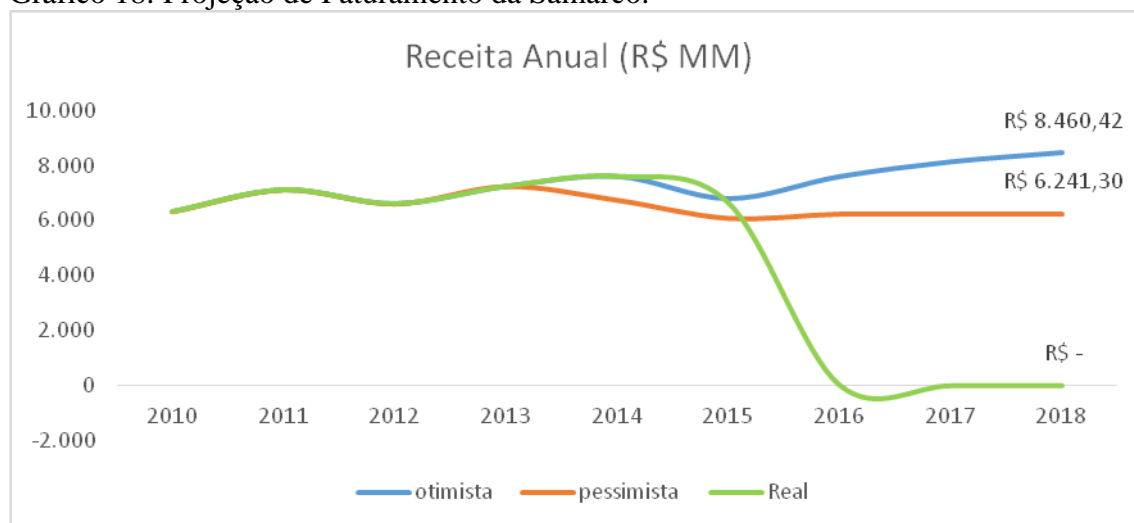
No **cenário real**, foi utilizado o faturamento efetivamente obtido entre os anos de 2010 e 2015 (até o momento do desastre), sendo que o incremento de pelotas produzidas e vendidas foram adicionadas a partir de 2014, data da conclusão do P4P. A partir do ano de 2015, as atividades da Samarco foram encerradas, assim, suas vendas em 2016 vieram apenas em função do equivalente a 0,07 toneladas de pelotas e finos estocados, e a partir daí não há faturamento operacional.

No **cenário otimista**, o faturamento segue o comportamento real até 2014, sendo que em 2015, o faturamento do último mês, é projetado de acordo com o faturamento mensal dos meses anteriores. A partir de 2016, a receita é baseada apenas no incremento de produção obtido pelo P4P, sendo que o preço do minério de ferro e a cotação do dólar foram congelados.

Já no **cenário pessimista**, o momento de divergência dos anteriores, é que a empresa enxerga o potencial de risco em 2012 e mantém a sua capacidade produtiva atual. Logo, os ganhos de produção observados a partir de 2014, nos projetos anteriores, não são observados neste último cenário. A partir de 2014 o crescimento marginal da produção é muito pequeno, e devido a queda nos preços do minério, há queda de faturamento.

O comportamento dos cenários, pode ser visualizado no gráfico abaixo:

Gráfico 18: Projeção de Faturamento da Samarco.



Fonte: elaboração própria.

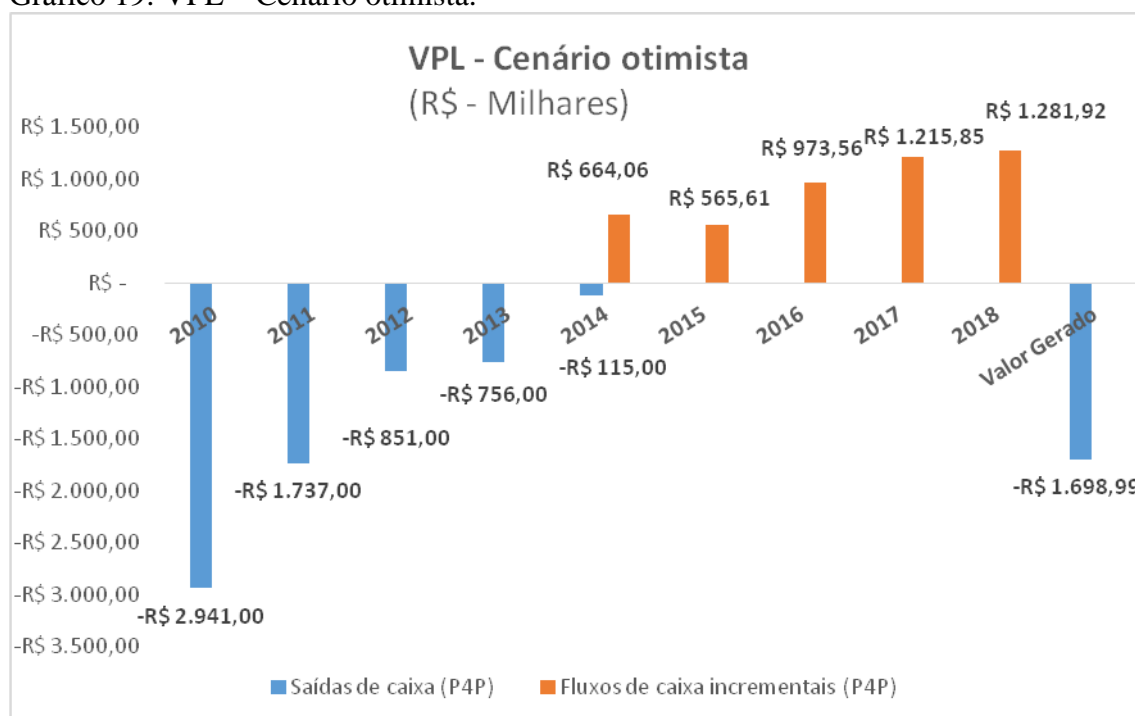
A partir disso, pode-se observar que no curto prazo, a decisão de arriscar a continuidade do P4P, é bastante benéfica, uma vez que, adotando a hipótese que os tomadores de decisão, esperavam que não houvesse o desabamento da barragem, a Samarco iria auferir um ganho de R\$ 2,2 bilhões, do que se optasse por parar com as atividades do projeto de expansão.

Tal fato pode colaborar na compreensão de que os gestores tomaram tal decisão, em razão da pressão da queda dos preços, implicando que a empresa, só continuaria a gerar valor aos seus acionistas, caso não houvesse decréscimo de receita, e assumir a perda do investimento, além do impacto negativo no faturamento, envolveria ainda assumir toda a perda de tempo e recursos em um projeto que não foi executado, fator esse que poderia influenciar na imagem e avaliação de desempenho, tanto do gestor, quanto da companhia.

Já na análise da viabilidade financeira do projeto, por meio do VPL e Payback, foi utilizado como variável fundamental para o fluxo de caixa, o incremento de produção e vendas ocasionado pelo P4P, ou pela manutenção da capacidade produtiva. Devido o fluxo de caixa livre sofrer muita influência de fatores não operacionais, variações de estoque e contas a receber, investimentos e financiamentos, optou-se pela escolha do lucro líquido (a escolha da variável lucro líquido, também foi utilizada, devido ao comportamento semelhante ao fluxo de caixa operacional).

No cenário otimista, os fluxos de caixa gerados até 2018, não seriam suficientes para que o projeto fosse viável, apresentando um payback de 16,8 anos e um VPL de R\$ - 1,699 bilhões, como pode ser visualizado no Gráfico 19:

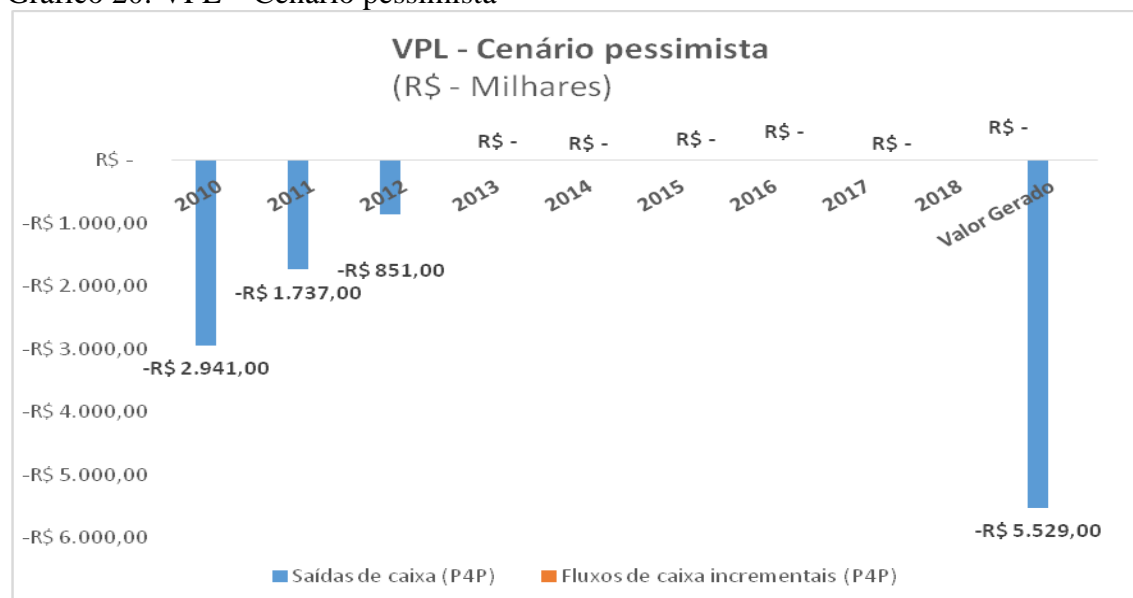
Gráfico 19: VPL – Cenário otimista.



Fonte: elaboração própria.

No cenário pessimista, a empresa iria assumir as perdas ocorridas com o projeto até 2012, e a partir desse ponto, não haveria fluxo de caixa positivo gerado pelo projeto, uma vez que ele foi rejeitado. O payback não existe, uma vez que não fluxo de caixa positivos que permitam calcular o prazo restante para que o projeto passe a rentabilizar.

Gráfico 20: VPL – Cenário pessimista

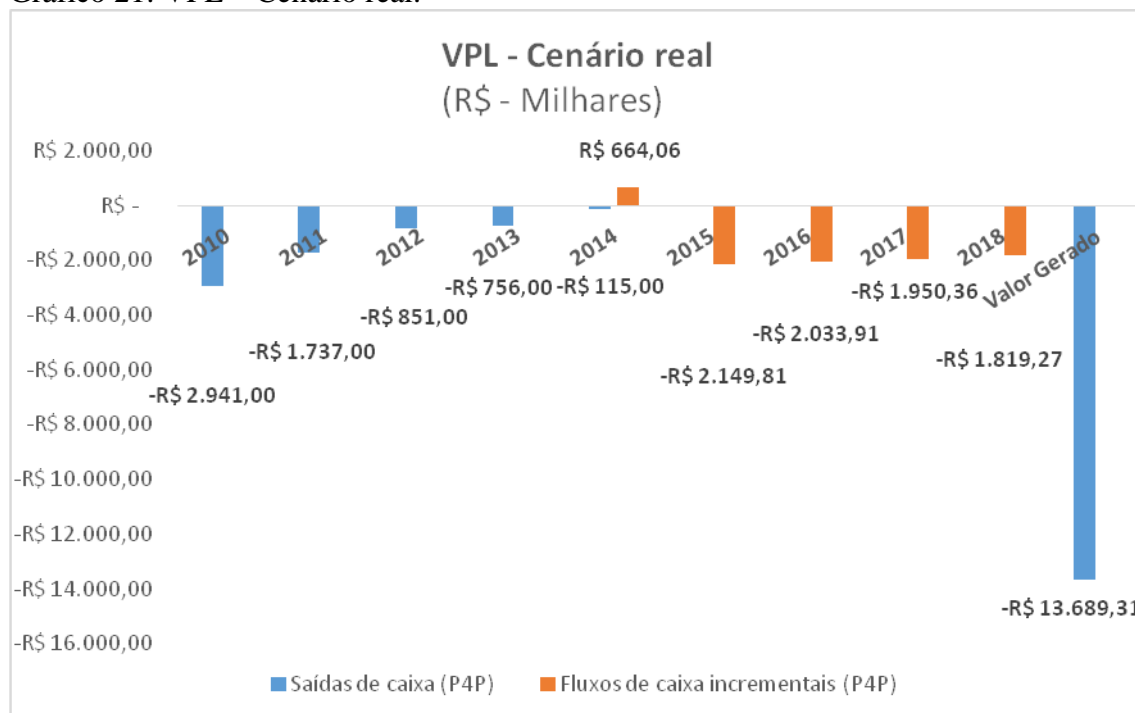


Fonte: elaboração própria.

Já no cenário real, o único ano em que foi efetivamente gerado fluxo de caixa positivo proveniente do P4P, foi em 2014, mesmo ano em que houve o último desembolso de caixa. Com o acidente ocorrido em 2015, os prejuízos gerado pela inatividade do projeto, além de inviabilizarem a compensação do investimento, gerariam fluxos de caixa

negativos, devido à inutilização da capacidade instalada, e um payback negativo (não existe) de 2 anos.

Gráfico 21: VPL – Cenário real.



Fonte: elaboração própria.

É comum que projetos que envolvem investimento intensivo em capital, geralmente demoram para gerar rentabilidade, em razão da necessidade da forte demanda por estrutura física, máquinas, equipamentos e mão-de-obra, e aliado a isso oferecendo um produto de baixo valor agregado e com grande oferta, fator este que pressiona constantemente os preços.

O cenário pode ter exercido pressão aos tomadores de decisão da Samarco nesse sentido, com as consecutivas e fortes quedas na cotação do minério de ferro, se tornaria cada vez mais distante tornar o investimento rentável, e na visão de que a única forma de manter a operação rentável, seria justamente com o aumento do nível produzido de pelotas, assim suportando a queda dos preços da commodity, com o maior volume de vendas, juntamente com uma elevação na taxa de câmbio.

Aliado a isso, supõe-se que, as controladoras da Samarco poderiam estar exercendo pressão para a aceleração da capacidade produtiva, uma vez que, nesse ambiente externo adverso, a companhia se destacava pela sua resiliência em manter a receita, custos controlados, alta produtividade e manutenção das margens, quando todas as suas pares estavam enfrentando dificuldades em relação à faturamento, rentabilidade, endividamento e eficiência operacional.

Seria vantajoso para as companhias controladoras (Vale e BHP), se beneficiarem da resiliência da Samarco, um vez que a firma era a 3ª maior companhia do país, com uma margem de lucro elevada em relação aos pares, alto faturamento e aliado a isso, distribuía 58% do seu lucro em dividendos. Logo, as operações da Samarco poderiam estar impedindo que as suas controladoras, reportassem resultados ainda piores, e salvassem a reputação das mesmas no mercado.

5 Considerações finais e recomendações futuras

Tomar decisões é uma tarefa complexa, uma vez que envolve recursos, tempo e pessoas, sendo que essas variáveis são restritas e, portanto, é preciso maximizar cada um desses recursos nesse processo. Para atingir tal equilíbrio, os sistemas de informação tem desenvolvido um papel cada vez mais significativo na busca da decisão mais satisfatória possível.

Entretanto, as organizações estão repletas de elementos subjetivos que confundem ou tornam mais complexo o processo decisório por parte do administrador, como os que foram citados no trabalho (aspectos setoriais e os conflitos de agência). Nesse sentido, o artigo aqui apresentado contribui para a compreensão de que não são apenas as restrições que determinam as tomadas de decisões, mas também o interesse de demais agentes da estrutura organizacional, ou até mesmo uma mudança de cenário.

Dentre as opções existentes de dar continuidade ou não ao P4P, a Samarco optou por assumir o risco, mesmo ciente dos problemas existentes no funcionamento das barragens e dos impactos que um rompimento poderia causar. As teorias mostradas até aqui, direcionam que, a mudança no ambiente externo, pressionando os preços do minério e “obrigando” a mineradora a acelerar sua capacidade produtiva, para não perder a sua rentabilidade, não implicou em mudança no seu posicionamento estratégico.

Ao contrário, as decisões tomadas a partir de então, priorizaram o aumento da capacidade produtiva, redução nos custos de fabricação das pelotas e maior produtividade, alcançando assim ganhos de escalas e permitindo que a empresa se mantivesse competitiva.

Corroborando ao que foi exposto, seus acionistas poderiam ter interesse na plena utilização da capacidade produtiva da Samarco, uma vez que os seus produtos eram reconhecidos no mercado internacional, sua gestão era eficiente e conseguia reportar lucros consistentes mesmo com suas concorrentes em situação adversa. Tal situação faz com que surja a hipótese de que os controladores estavam interessados na expansão da Samarco, uma vez que a empresa distribuía até 58% do seu lucro para suas controladoras, sendo uma fonte de caixa para que as mesmas pudessem enfrentar a crise do preço do minério de ferro.

Referências

AGUIAR, Andson Braga; PIMENTEL, Renê Coppe. **Remuneração de executivos e desempenho no mercado brasileiro: relações contemporâneas e defasadas**. RAC, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, art. 6, pp545-568, Julho/Agosto, 2017.

ALBUQUERQUE, Alexandre Farias; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. **Administrar é decidir: a visão de Herbert A. Simon**. Revista de DCS on line. Três Lagoas, ano 1, n.1, nov. 2005. Disponível em: <http://www.cptl.ufms.br/dcs/dconline/artigos/artigo_01.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2012.

BERK, Jonathan; DEMARZO, Peter; HARFORD, Jarrad. **Fundamentos de Finanças Empresariais**. São Paulo: Bookman, 2010.

BEDICKS, Heloisa. **Governança corporativa e dispersão de capital: múltiplos casos no Brasil**. São Paulo: Saint Paul, 2009.

BIANCHI, Márcia. **A controladoria como um mecanismo interno de governança corporativa e de redução dos conflitos de interesse entre principal e agente**. 2005.

Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.

Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral** / Coordenadores Thiers Muniz Lima, Carlos Augusto Ramos Neves. Brasília: DNPM, 2016.

Brasil. Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. **Mineração e Siderurgia**. Bradesco: DEPEC, 2018.

Brasil. Instituto Brasileiro de Mineração. **Economia Mineral**: dados sobre Brasil e Estado de Minas Gerais. IBRAM, 2018.

CUNHA, Hugo Maciel; MOURA, Fabio Viana. **Efeito Incentivo e Efeito Entrincheiramento: uma análise discriminante do setor de Materiais Básicos**. SemeAd, 2014, p.15.

JENSEN, M.; MECKLING, W. **Theory of the firm: managerial behavior, agency costs, and capital structure**. *Journal of Financial Economics*, v. 3, n. 4, p. 305-360, 1976.

MARQUES, T. A.; GUIMARÃES, T. M.; PEIXOTO, F. M. **A Concentração Acionária no Brasil: Análise dos Impactos no Desempenho, Valor e Risco das Empresas**. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 16, n. 4, p. 100 - 133, 2015.

MEDINA, Rene Meira; CRISPIM, Sérgio Feliciano. **Fatores determinantes no processo de decisão de investimentos em robotização na indústria brasileira de autopeças**. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 567-578, 2010

MORGENSTERN, Norbert, R.; VICK, Steven G.; VIOTTI, Cássio B.; WATTS, Bryan D. **Relatório sobre as causas imediatas da rupture da Barragem de Fundão**. 2016.

NASSIFF, Elaina; DE SOUZA, Crisomar Lobo. **CONFLITOS DE AGÊNCIA E GOVERNANÇA CORPORATIVA**. *Caderno de Administração*. Vol. 7, n.1. Jan - Dez. 2013, p. 01-20.

NEGRI, M.; HULSE, W. H. A Ferramenta de prospecção de cenários no processo de tomada de decisão. In. **O Judiciário catarinense na perspectiva dos seus servidores**, Florianópolis: Fundação Boiteux, v.3, p.163-189, 2012. 292 p. <http://www.funjab.cursoscad.ufsc.br/cejur/wp-content/uploads/2012/07/Livro-RH-TJVolume-3-Artigo-6.pdf> (acesso em 18 de Agosto de 2013).

NEIS, D. F.; PEREIRA, M. F.; MACCARI, E. A. **Processo de Planejamento Estratégico e Estrutura Organizacional: Impactos, Confluências e Similaridades**. *Brazilian Business Review*, v. 14, n. 5, p. 479-492, 2017.

OLIVEIRA, Marco. **Conflito de agência**. 23/04/07. Disponível em<<http://governancacorporativa.blogspot.com/2007/04/conflito-de-agncia.html>>. Acesso em 05 Outubro de 2011.

PORTER, M. E. What is strategy? **Harvard Business Review**, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva**: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva**: Criando e sustentando um desempenho superior. 7.ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 1986.

REIS, Alexandre da Mata *et. al.* A Água no Transporte e no Beneficiamento de Minério – Estudo de Caso Mineração em Mariana – Samarco Mineração S/A. *In*: IBRAM/ANA. **A Gestão dos Recursos Hídricos e a Mineração**. Brasília, 2006, p. 157-173.

SALINAS, Natasha Schimitt Caccia. **Caso Samarco**: implicações jurídicas, econômicas e sociais do maior desastre ambiental do Brasil. FGV – Direito, 2016.

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. **Relatório da Administração**. Disponível em: <www.samarco.com>.

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. **Relatório de Sustentabilidade**. Disponível em: <www.samarco.com>.

SIMON, Hebert A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. 3d. – Rio de Janeiro: Ed. da Fundação Getúlio Vargas, 1979. XLVII, 278p. – (Administração para o desenvolvimento; 9).

YU, Abraham Sin Oih (Coord.) *et al.* **Tomada de decisão nas organizações**: uma visão multidisciplinar. São Paulo: Saraiva, 2011. 336 p.

VALADARES CENDÓN, Beatriz. **Base de dados de informação para negócios**. *Ci Inf.*, Brasília, v. 31, n. 2, p. 30-43, maio/ago. 2002.